

1974



LÉGKÖR 1

## TARTALOMJEGYZÉK

|   | Oldal |
|---|-------|
| Endrődi Gabriella és Posza István: Hő- és vízháztartáskutatások a Fertő tavon.....                | 1     |
| Dr. Simon Antal: A meteorológiai megfigyelések kapcsolata a légiforgalom irányításával.....       | 6     |
| Dr. Simon Antal: Meteorológiai megfigyelések közforgalmu nemzetközi repülőtéren.....              | 11    |
| Lépp Ildikó: A futópályamenti látástávolság mérésének jelentősége a repülésnél.....               | 16    |
| Dr. Tünczer Tibor: Ujdonságok a meteorológiai műhol-dak terén.....                                | 22    |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....  | 26    |
| Szentimrey Béláné: Észlelőváltozások.....   | 27    |
| Bozó Pál - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1973. november, december és 1974. január havában | 28    |

Cimképünkön:

Úszó bólya a Fertő tavon  
Dr. Kozma Ferenc

A szerkesztésért és kiadásért felel: Dr. Dési Frigyes, az  
Országos Meteorológiai Szolgálat Elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,  
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert, Dr. Kiss Istvánné  
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,  
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat  
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.  
Megjelenik negyedévenként

Engedély száma Népművelési Minisztérium 52-342/1955-73.0693.



**LÉ GKÖR**

XVIII. évfolyam

1974. 1. SZÁM

## HŐ- ÉS VIZHÁZTARTÁSKUTATÁSOK A FERTŐ TAVON

A Központi Léggörfizikai Intézet Hő- és Víz háztartáskutató Osztálya 1969-ben kapcsolódott be a Fertő tó vízgazdálkodásának széleskörű vizsgálatába, amelyet jelentősen előmozdított a tó és környékének fejlesztésére vonatkozó 1967-es Kormányhatározat.

A Fertő tó medencéjét nyugat felől hegyvidék zárja le, egy geológiai törésvonal mentén. E törésvonaltól keletre a Kisalföld medencéjét találjuk. Gazdasági kihasználás szempontjából a tó három övezetre oszlik. Az első, partmenti sávon savanyufüvek teremnek, a második a nádas övezete, amely vastag gyűrűként veszi körül a tavat; szélessége néhol eléri az 5-6 km-t. A harmadik övezet a szabad vízfelszín. A víz rendkívül sekély, közepes mélysége az 1 m-t sem éri el, ennél fogva nyáron erősen felmelegszik, télen gyorsan lehül. A nyári hónapokban a szélviszonyok kedveznek a vízisportoknak.

A nádövezetben a gazdag, ritka fajokból álló madárvilág egyedülálló természeti értéket képvisel Európában. Számottevő értéket jelent a tó vízi vegetációja is, különösen az itt aratott nád, amely jó minősége következtében keresett áru a nemzetközi piacon.

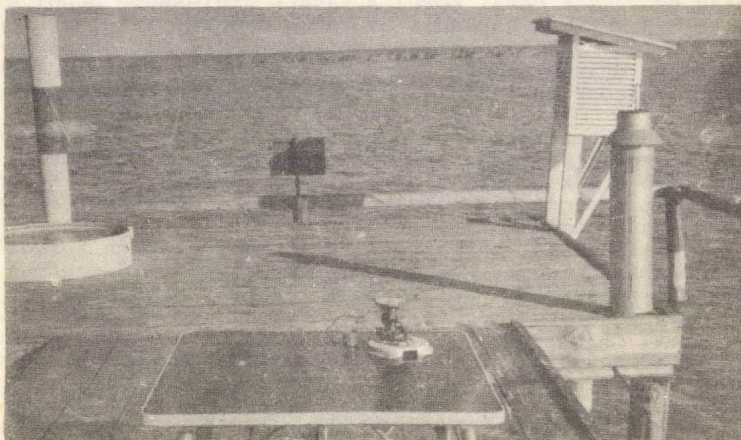
Nyilvánvaló, bármely, a tóval kapcsolatban felvetődő problémáról legyen szó, mindegyik szervesen összefügg vízgazdálkodásával. A feljegyzések szerint a tó vízszintje szélsőséges határok között változott: nem egyszer kiszáradt a mltban, máskor pedig a víz állás igen magas volt. A vízszintingadozások árvízvédelmi vagy mezőgazdasági szempontok mellett károsan befolyásolják a nádgazdálkodást is, mivel a nádas szélességét a víz mélysége, kiterjedése szabja meg. Ha a víz állás hosszabb időn át magas, a nádas a partok felé fejlődik ki és erősödik meg. Ha viszont a víz állás alacsony, akkor a tó szélén a nád elsatnyul, exportálásra nem alkalmas.

Az elmondottakból következik, hogy rendkívül fontos a katasztrofális vízszintváltozások okainak feltárása és ismeretükben megfelelő intézkedések megtétele. A tó vízháztartásában a csapadék és a párolgás a döntő tényezők, így e két meteorológiai elem megbízható, hosszú adatsora, szélső- és átlagértékei, valószínűségei nélkülözhetetlenek a tó vízgazdálkodásának tudományos megalapozásánál.

Mint ismeretes, a Fertő tavon két állam osztozik: Magyarország és Ausztria, 1/5 - 4/5 arányban, azaz a tó 280 km<sup>2</sup>-es összterületéből /közepes vízállásnál/ 82 km<sup>2</sup> tartozik hazánkhoz, amelynek 83 %-át nád borítja. Magától értetődik, hogy a tó vízháztartásának feltárása csak a két érdekelt állam együttműködése útján valósítható meg. Ennek érdekében 1964-ben határozat született, hogy a hidrometeorológiai, hidrológiai vizsgálatokat az illetékes szakemberek összehangoltan végezzék.

Oszttrák oldalon 1966-ban kezdődött a tó meteorológiai hő- és vízháztartási rendszerének feltárása. A magyar részen, mint említettük, 1969-ben kapcsolódtunk be a Fertő tavi kutatásokba, a győri Vízügyi Igazgatóság révén, amely a tó gazdája. A meteorológiai kutatások célja: a tó hidrometeorológiai rendszerének feltárása, s ezen belül feladatul tűztük ki a szabad vízfelszín párolgásának és a nádas evapotranspirációjának meghatározására alkalmas meteorológiai módszer kidolgozását, a párolgás és az evapotranspiráció empirikus /és elméleti/ eloszlásfüggvényeinek előállítását hosszú sorozatok alapján, amelyek felvilágosítást adnak a különböző valószínűséggel előforduló párolgási veszteségekről.

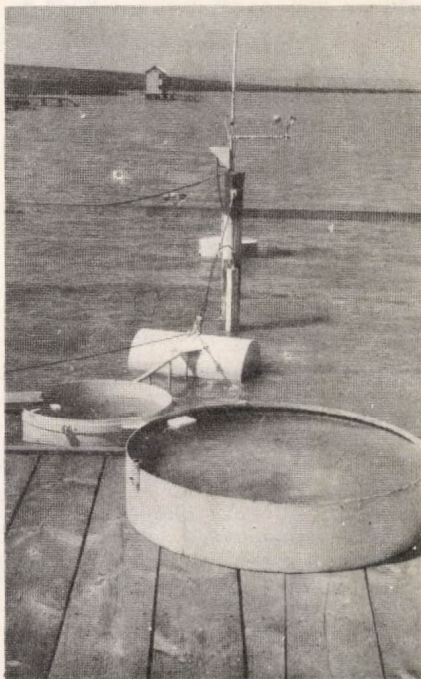
Minthogy a Fertő tavon és környékén 1969-ig nem folyt rendszeres adatgyűjtés, első feladatunk volt megfelelő mé-



1. kép. MÉRŐÁLLOMÁS A FERTŐ TAVON.



rőállomások kiépítése. A tavi kutatóállomás a győri VIZIG objektumában került elhelyezésre (1. kép), amely a fertőrákosi parttól 1,5-2,0 km-re, a nádhatártól kb. 100 m-re helyezkedik el. A tavi állomáson, cölöpálláson folyamatosan mérjük: a léghőmérsékletet és légnedvességet, a csapadék mennyiségét, a víz hőmérsékletet több szintben, a szél irányát és sebességét, az "A" típusú kád párolgását szabad felállításban



2. kép. "A" típusú kád és uszópárolgásmérő a Fertő tavon.

és nádállományban, a sugárzásegyenleg komponenseit a víz- és nádfelszín fölött, a nádállomány vízveszteségét náddal betelepített evapotranspirométerekkel, a víz evaporációját uszópárolgásmérő káddal, valamint uszóbójára erősített mérőárbocon több szintben a léghőmérsékletet, a légnedvességet és a szélesebességet (2. kép).

A tó parti sávjában 3 klímaállomáson - a fertőrákosi parton, Fertőujlakon és Fertőbozon - folyik a rendszeres adatgyűjtés.

A tavi és a parti megfigyelőhelyek adatai lehetővé teszik a hőháztartási komponensek és a párolgás vizsgálatát, a legmegfelelőbb párolgásszámitási módszerek kidolgozását.

Ismeretes, hogy a tavak párolgásvesztésének meghatározása közvetlen és közvetett úton lehetséges. A közvet-

len módszert jelenti, az uszópárolgásmérővel történő mérés. Az uszópárolgásmérő lényegében egy, a tóba helyezett párolgásmérő kád, amelynek hőmérsékleti viszonyai jól megegyeznek a körülötte lévő víztömegével, így a kádból elpárolgó vízmennyiség a tó vízveszteségének tekinthető. Természetesen, gondoskodni kell a kád hullámlás elleni védelméről, hogy a víz be- és kifröccsenése okozta hibát kiküszöböljük. A Fertő tavon 1972. óta üzemeltetünk uszópárolgásmérőt, s így módunk van arra, hogy a mért és a közvetett uton, számítással nyert adatokat összehasonlítsuk.

A párolgás számításának legegyszerűbb módszere az "A" típusú kád mért adatainak egy korrekciós faktorról való szorzása. Kistömegű állóvizeknél, mint amilyen a Fertő tó is, a 0,7-es faktorról való szorzás eredményezi a tó párolgását.

A párolgásveszteség meghatározásának közvetett eljárásai közül legmegbízhatóbb az energiaháztartási módszer, amely azon az ismert feltevésen alapszik, hogy az egységnyi terület energiabevétele és -kiadása egyenlő. A vízfelszín hőbevétele és -kiadását az

$$R = LE + Q_1 + Q_{v+t} + Q_a$$

egyenlet fejezi ki, ahol  $R$  a felszín sugárzási egyenlege,  $LE$  a párolgásra fordított hő,  $Q_1$  a levegő,  $Q_{v+t}$  a víz és a vízalatti talaj hőforgalma,  $Q_a$  pedig a nehezen meghatározható advektív hőszállítás, amelyet rendszerint elhanyagolunk.

A tavi kutatóállomáson folyó rendszeres adatgyűjtés lehetővé tette a tó hőháztartási komponenseinek meghatározását, a következőképpen: a sugárzási egyenleget, illetve annak komponenseit folyamatosan mértük, a víz hőtartalomváltozását a vízhőmérséklet mérések szolgáltatták, a párolgásra fordított hőmennyiséget az előbbi két komponens - sugárzási egyenleg és vízhőforgalom -, valamint a léghőmérséklet és légnedvesség adatai alapján számítottuk, és az energiaháztartási egyenlet negyedik tagját, a levegő hőforgalmát maradék tagként nyertük.

Az 1. ábrán bemutatjuk a vízfelszín hőháztartási komponenseinek alakulását az 1972. április-szeptember időszakban. A legnagyobb energiafogyasztóként mindig a párolgás jelentkezik, a levegő és a víz hőforgalma a sugárzási egyenlegnek csupán néhány százaléka. Ha a párolgásra fordított hőmennyiséget osztjuk a párolgási hővel, azaz 1 g víz elpárologatásához szükséges kalória-értékkel /600 kal/, megkapjuk a párolgást mm-ben kifejezve.

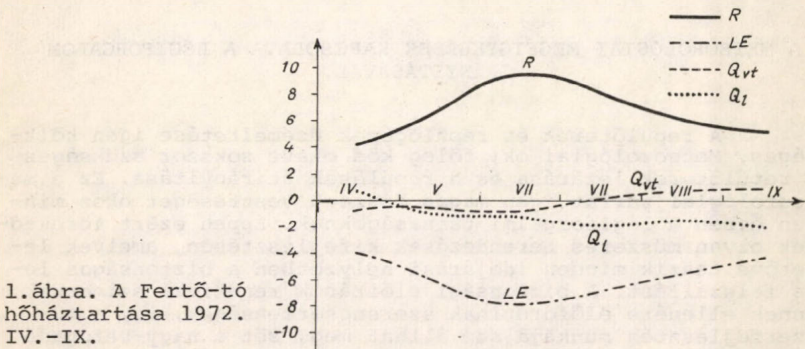
A vízfelszín párolgásának számítására számos empirikus vagy félempirikus módszer ismeretes és használatos, amelyek általában a hálózatszerűen mért meteorológiai elemeken alapulnak. A különböző területek éghajlati adottságai szabják meg azonban, az elemek milyen kombinációja, milyen szorzófaktorok alkalmazása adja a vízfelszín párolgásának legmegbízhatóbb értékeit.



Az 1969-ben megkezdett hidrometeorológiai vizsgálatok, valamint a több mint tíz éve folyó, különböző felszínek hő- és vízháztartás kutatásai alapján levezettük a Fertő tóra a

$$P = 0,55 \cdot (E - e)^{0,9} \cdot (1 + \alpha t)^{0,9} \cdot (1 + 0,015u)^2 \text{ mm(nap)}$$

formulát, amely aránylag könnyen hozzáférhető meteorológiai elemeket tartalmaz. A képletben  $|E - e|$  a tó felszíne fölött mért telítési hiány napi közepe Hgmm-ben,  $\alpha = 1/273$ ,  $t$  a



1. ábra. A Fertő-tó  
hőháztartása 1972.  
IV.-IX.

vízfelszín fölött mért léghőmérséklet /2 m-ben/ napi közepe  $^{\circ}\text{C}$ -ban,  $u$  a napi közepes szélsebesség m/sec-ban a Fuess széliró szintjében.

1972. nyári félévében az energiaháztartási módszerrel, a Fertő tóra kidolgozott formulával számított és az uszópárolgásmérővel mért /áprilisban és májusban a kellő hullámvédelem hiánya miatt nem voltak elfogadhatók az adatok/ párolgás havi összegei a következőképpen alakultak:

|                    | IV | V  | VI  | VII | VIII | IX | VI-IX  |
|--------------------|----|----|-----|-----|------|----|--------|
| Energiaháztartás   | 67 | 91 | 135 | 115 | 98   | 74 | 422 mm |
| Fertő tavi formula | 64 | 91 | 137 | 109 | 109  | 51 | 406 mm |
| Uuszópárolgásmérő  | -  | -  | 141 | 112 | 104  | 66 | 423 mm |

Az összehasonlításból megállapítható, hogy a kidolgozott Fertő-i formulánk elegendő pontossággal megadja a tó párolgását. Kitűnik továbbá, helyes az a feltételezés, hogy az energiaháztartási módszer a legmegbízhatóbb, mivel a mért értékekkel összevetve, alig van néhány mm-es különbség a havi összegek között.

A Fertő tó vízvesztését azonban nem adja meg a szabad vízfelszín párolgása, mivel a tófelület jelentős része náddal borított, tehát a transpiráció meghatározása is szükséges. A tó párolgáviszonyainak feltárása tehát korántsem egyszerű feladat. A transpiráció mérésével, számításával itt

nem foglalkozunk, mivel meghaladná e cikk kereteit, csupán megjegyezzük, hogy a náddal beültetett evapotranspirométeres adatok a legalkalmasabbak a nád vízvesztésének megállapítására.

Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy a tő párolgásának számítására alkalmas összefüggések végső formáit további részletes adatgyűjtés, hő- és vízháztartásmérések alapján dolgozhatjuk ki.

Endrődi Gabriella és Posza István

#### A METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KAPCSOLATA A LÉGIFORGALOM IRÁNYÍTÁSÁVAL.

A repülőterek és repülőgépek üzemeltetése igen költséges. Meteorológiai ok, főleg köd miatt sokszor szükséges a repülőterek lezárása és a repülések átirányítása. Ez a meteorológiai zárlat igen magas összegű veszteséget okoz minden évben a légiforgalmi társaságoknak. Éppen ezért törekednek olyan műszeres berendezések kifejlesztésén, amelyek lehetővé teszik minden időjárási helyzetben a biztonságos le- és felszállást. A biztonsági előírások rendkívül szigorúak, ennek ellenére előfordulnak szerencsétlenségek, így a műszerfejlesztés munkája nem állhat meg, sőt a nagy-befogadó képességű és gyorsabb gépek üzembeállításával egyre fokozódó ütemet kíván meg.

A következőkben a LÉGKÖRBESEN korábban már leírt általános repülésmeteorológiai megfigyelési elvek után ismertetjük azokat a meteorológiai határértékeket, amelyek a repülőtereken történő forgalmat befolyásolják. Az ICAO, a polgári légiforgalmi szervezet három ILS, műszeres leszálló berendezés kategóriát állapított meg a repülőterekre. Ezen belül a III. kategória még külön három /látástávolsági határértéken is alapuló/ alkategóriát is tartalmaz. Az 1. ábrán adtuk meg az ICAO ILS kategória beosztásának meteorológiai határértékeit. Mint látható, a korszerű repülőtereken használt műszeres bevezető rendszereket két meteorológiai elem, az RVR /futópálya menti látástávolság, vagy უjabban SVR = ferde látástávolság, de ez még nem elterjedt/ és a felhőalap magasság alapján osztályozzák. A repülőtér fejlettségét tehát az jelzi, milyen bonyolult időjárási helyzetben tudnak még le- és felszállást biztosítani. Az RVR pontos mérése a III. kategórián belül a legfontosabb, és ott vannak a legszigorúbb előírások is. Teljesen automatizált, vakleszállóberendezés még sehol nem üzemel rendszeresen, és előreláthatóan az elkövetkező 10 éven belül nem is lehet elterjedését várni. Így jelenleg a repülőterek többsége azon fáradozik, hogy a II. kategória feltételeit tudja maradéktalanul teljesíteni, esetleg több és különböző irányítottasú leszállópálya egyidejű használatával is.



Az 1. ábra alapján, a II kategóriájú ILS berendezéssel minimálisan 30 méteres felhőalap magasság és 400 méter RVR értéknél kell a leszállni kívánó repülőgépet biztonságosan a betonra, illetve a futópályára, majd a parkolóhelyre vezetni.

A felhőalap magasságának műszeres mérésénél jelentős elvi problémák vannak. A felhőalap a valóságban sohasem jól meghatározható vízszintes felület, vagyis a felhőmentes tér-

| Kategória | RVR<br>minimum | Felhőalap<br>minimum | Megjegyzések   | Leszállítási mód   |
|-----------|----------------|----------------------|--|--|
| I.        | 800 m          | 60 m                 | Hasonló a műszer nélküli üzemhez                             | 60 m-ig ILS-sel, hasonlóan a nem vezérelt leszállításhoz   |
| II.       | 400 m          | 30 m                 | RVR, SVR és felhőalap szükséges                              | 30 m-ig ILS-sel, azután a földetérésig kézi szabályozással |
| IIIA      | 220 m          | 0 m                  | Teljesen automatikus leszállítás                             | Teljesen automatikus                                       |
| IIIB      | 50 m           | 0 m                  | Teljesen automatikus leszállítás a látás elég a begurításhoz | Teljesen automatikus                                       |
| IIIC      | 0 m            | 0 m                  | Teljesen automatikus leszállítás a látás elég a begurításhoz | Teljesen automatikus                                       |

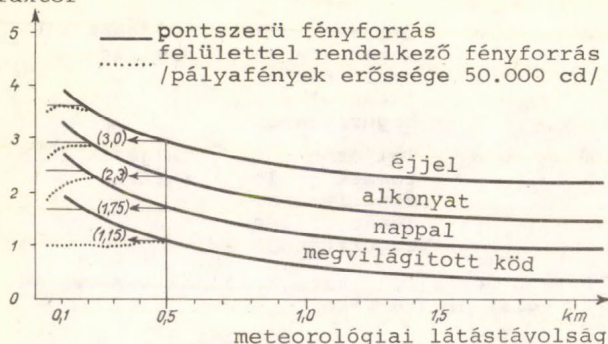
1. ábra. Az ILS rendszerek ICAO kategóriáinak meteorológiai határértékei

ből a felhő felé haladva nem ugrásszerűen jelentkeznek a felhőelemek. Az átmenét még gomolyos felhőfajtáknál is több méter, vagy tízméter nagyságú távolságon belül fokozatosan megy végbe. A felhőalap magasságának így azt a magasságot lehetséges csak megadni, ami a használt mérőrendszer által adott magasság. Ez a magasság tehát sajnálatosan a mérőrendszernek is függvénye és a különböző elvű berendezéseknél sem egyenlő. Így pl. ballon emelkedési sebességével történő magasság meghatározásnál a balonnak a felhőben szemmel tapasztalt eltűnési magasságát tekintik felhőalapnak, fényvisszaverődésen alapuló műszereknél pedig azt a magasságot, ahonnan a mérésre használt, adott hullámhosszú fénynyaláb már mérhető mennyiségben visszaverődik. Ezen kívül bármely mérőrendszerrel a felhők vízszintes kitejedéséhez képest csak pontszerűen mérhetünk, a felhőalap magassága viszont a vízszintesben inhomogén. Az egyes mérőrendszerek mérési

gyakorisága tovább korlátozhatja a biztos mérés lehetőségeit. Így tehát a felhőalap tényleges magasságának biztos mérése nagy feladat elé állítja a meteorológusokat, és csak rövid időre érvényes, leggyakoribb felhőalap magasságokat tudnak szolgáltatni a jelenlegi műszerekkel.

Az RVR mérhetőségénél még bonyolultabb a helyzet. Az RVR érték előállítása, három egyidejű fénymérés megfelelő együttes értékelésén alapul. Az értékelés gyorsasága érdekében a korszerű, a futópálya /vagy futópályák/ több helyén mérő RVR műszerek már beépített, kisméretű, célprogramozott elektronikus számítógép segítségével állítják elő kellő gyorsasággal, számszerű formában az aktuális RVR értékeket. A mérés bonyolultságának érzékeltetéséhez mutatjuk be a 2. ábrát, ahol a normál, vagy meteorológiai látástávolság függvényében látható az un. RVR faktor változása különböző napszakokban, illetve meteorológiai viszonyok között. Az RVR faktor /vagy szorzó/ azt jelenti, hogy az észlelt /mért/ meteorológiai látástávolságot a grafikonról e ponton leolvasott RVR faktorral kell beszorozni, hogy megkapjuk az RVR látástávolságot kilométerben. Az ábrán közepes háttérvilágításnak meg-

RVR  
faktor



2. ábra. Az RVR faktor változása a meteorológiai látástávolság és a napszakok szerint.

felelő napszakos görbék szerepelnek. Az ábra 50.000 candel-es pályafények figyelembevételével készült. Ez a pályafény érték igen magasnak számító érték, összehasonlításképpen Ferihegyen jelenleg csak egyenként 1200 candel-es maximális fényerejű futópálya menti lámpasor van felszerelve. A kisebb erejű pályafények esetén a görbék az alacsonyabb RVR faktorok felé tolnának el önmagukkal párhuzamosan, és az 1-es szorzófaktor alá már jelentős terület jut. Ebben az esetben az RVR látástávolság kisebb lesz, mint a meteorológiai látás. Az ábra könnyű értelmezhetőségéhez vegyünk egy példát. 500 méteres meteorológiai látástávolságot véve alapul, nappal az RVR értéke 875 méter lesz, mert az 500 méternél leolvasható RVR faktor értéke 1,75; szürkületben 1150 méter /RVR faktor 2,30/; éjjel 1500 méter /RVR faktor 3,00/; végül



a pályafényekkel és a leszálló repülőgép saját reflektorával megvilágított ködnél 575 méter /RVR faktor 1,15/. Tehát a levegő azonos átlátszóságánál, továbbá mindig azonos erősségű pályafényeknél, a napszak megvilágítottságától függően 575-1500 méter között változik a repülőgép vezetők számára oly fontos meteorológiai elem, a futópályamenti látástávolság értéke. Az ábrán a folytonos vonallal kihuzott görbék pontoszerű fényforrásra vonatkoznak. A lámpáktól 150 méterre, vagy kisebb távolságra már felülettel rendelkező fényforrásoknak kell tekinteni a pályafényeket. Erre vonatkoznak az ábrán a pontozott görbék, amelyek azt mutatják, hogy az RVR faktor értéke csökken, ahogy a repülőgépvezető járművével a lámpákhoz közeledik, illetve ha nagymértékben lecsökken a látástávolság.

Itt szükséges megjegyezni, hogy az RVR fogalmának használatával kiküszöbölődött a köd, lényegében önkényesen használt fogalma a repülésirányításból. Az RVR műszer mindenfajta látásromlást figyelembe vesz, akár köd, akár porvihar, vagy légszennyeződés miatt következik is be az.

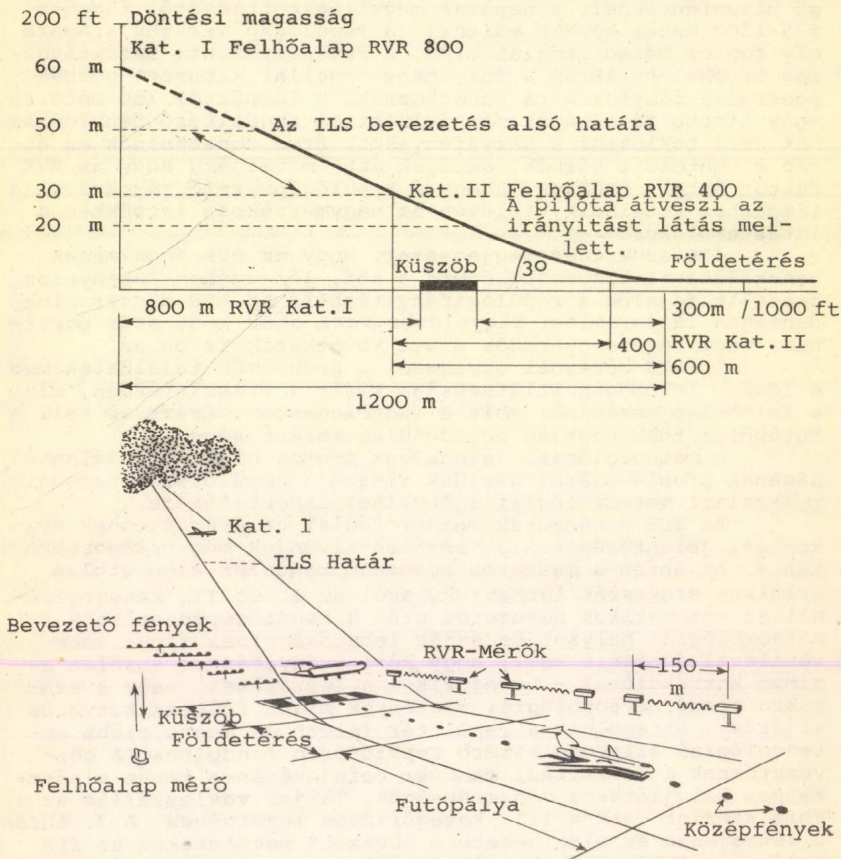
Az RVR mérésnél ugyanazok a problémák találhatók meg a levegő inhomogén átlátszósága miatt a vízszintesben, mint a felhőalap mérésénél volt a függőlegesen. Ezért is kell a futópálya több pontján egyidejűleg mérést végezni.

A meteorológiai jelenségek pontos elvi definiálhatóságának problémájáról térjünk vissza a repülőterek nagyon is gyakorlati meteorológiai igényeinek ismertetésére.

Az ILS rendszerek meteorológiai határértékeinek gyakorlati jelentőségét a 3. ábrával kívánjuk még világosabbá tenni. Az ábrán a műszeres bevezető rendszer azon utolsó kritikus szakaszát láthatjuk, ahol az I. és II. kategóriáknál az automatikus bevezetés után a repülőgépvezetőknek a meteorológiai helyzet és saját lehetőségeinek figyelembevételével döntenie kell, hogy kézi irányítással - főleg az imut korrekcióval - befejezik-e a leszállást, vagy a számukra rossz meteorológiai viszonyok miatt félbeszakítva az eljárást, átrepülnek a repülőtér felett és megfelelőbb meteorológiai állapotú kitérő repülőtérre landolnak. A gépvezetőknek a leszállási manőver befejezéséhez tehát mindenképpen talajlátásra van szükségük. Teljes vakleszállás az 1. ábra szerint csak a III. kategóriában lehetséges. A 3. ábrán a látrajzban és oldalnézetben ábrázolt metszeteken az ILS rendszer siklószöge és a földetérési pont környezetében telepített RVR és felhőmagasság mérők láthatók. Ezekkel az ICAO szabályokban előírtan telepített műszerekkel kell a meteorológiai észlelőknek a mindenkor aktuális értékeket megállapítaniuk, hogy folyamatosan tájékoztathassák a repülésvezetőt, aki az adatokat a repülőgépvezetőknek továbbítja. A repülőgépvezető azután eldönti, hogy le kíván-e szállni, vagy átrepül kisegítő repülőtérre.

Az ismertetés alapján a repülőtéri észlelő egy olyan rendszer lácszeme, amely hivatva van biztosítani a légiforgalmat még a legnehezebb körülmények között is. A nehéz körülményeket pedig éppen a kedvezőtlen időjárási folyamatok, a repülésre veszélyes meteorológiai helyzetek jelentik

A közlekedési ágazatok közül a légiközlekedés a leginkább érzékeny az időjárás befolyására. A magas üzemeltetési költ-



3. ábra. Az ILS rendszer tipikus felszereltsége / az ILS berendezések feltüntetése nélkül /.

ségek pedig a forgalom maradéktalan biztosítását kívánják meg. A repülőtársaságoktól független meteorológiai tevékenységnek tehát elsősorban a légi biztonságot kell szolgálnia. Éppen ezért fejt ki a WMO az ICAO-val karöltve is, oly sok szervező munkát, ezen erősen időjárás-érzékeny emberi tevékenység maximális biztosítására.

dr. Simon Antal



## METEOROLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK KÖZFORGALMU NEMZETKÖZI REPÜLŐTÉREN

A közforgalmu nemzetközi repülőtereken végzett meteorológiai megfigyelési munka sok tekintetben eltér a szinoptikus meteorológiai állomásokon végzett munkától. Állomáshálózatunk régi személyzete az utóbbi időben erősen kicserélődött, az új személyzet még alapvetően nem ismeri a repülőtéri feladatokat, ezenkívül az új típusu, nagy befogadóképességű és nagysebességű repülőgépek rendszeres üzemeltetése által felvett, és megnövekedett meteorológiai feladatok is indokolják, hogy kissé részletesebben ismertessük a jelenlegi követelményeket.

A repülőtéri meteorológiai feladatok ismertetése előtt néhány, nem közismert adatot célszerű közreadni a téma fontossága hangsúlyozásához. Az alább közölt statisztikai adatok 1967. évre vonatkoznak, amikor az ICAO-nak /Internacional Civil Aviation Organisation = Nemzetközi Polgári Légitforgalmi Szervezet /már 115 tagállama volt. Az adatokban a SzU, NDK, Kína, É-Kórea és É-Vietnám nem szerepel. A közölt adatok a jelenlegi forgalomra is mértékadók; miután az utóbbi időben minőségi változás nem következett be a légközlekedésben.

Az 1967. évben az összes közforgalmu polgári repülés 5310 millió kilométer utvonalon bonyolódott le, amivel 274000 millió utaskilométert teljesítettek. Ugyanezen évben a léguton szállított áru 6720 millió tonnakilométer, a postaáru szállítás pedig 1890 millió tonnakilométert tett ki. Az utazások és szállítások 80 %-át sugárhajtású gépekkel bonyolították le.

Európában a London /Heathrow/-i repülőtér 1967-ben a tranzitutasokkal együtt összesen 12.7 millió utast fogadott, az USA-ban a Chicago/O'Hare/ repülőtér 27.6 millió utast, a New York/Kennedy/ repülőtér pedig kereken 20 millió utast. A szomszédos Wien Schwechat-i repülőtere ugyanekkor 1.105.000 utazást bonyolított le. A Budapest Férihegy repülőtérre kereken 0.6 millió utas számítható ebben az időszakban a tranzit utasokkal együtt.

Külön kell beszélni az AEROFLOT légiforgalmi társaságról. A Szovjetunióban 1923-ban alakult meg az AEROFLOT, amely jelenleg a világ legnagyobb légiforgalmi társasága. Légi utvonalainak hossza 0.5 millió kilométer, amelyből 0.1 millió kilométer nemzetközi utvonalon. 1966-ban 47.2 millió utast szállítottak. Ez a szám azt jelenti, hogy a világ egy évi összes légiutasának 20 %-a, azaz minden ötödik utas AEROFLOT gépen utazott, illetve utazik.

Az INTERFLUG 1967-ben 32 utvonalon 41.039 kilométeres légi utvonalon összesen 11.8 millió kilométert teljesített, 0.65 millió utast szállított, 606.1 millió utaskilométerrel. Kína, É-Vietnám és É-Kórea légiforgalmáról nem állnak rendelkezésre adatok.

A felsorolt adatok bennünket elsősorban abból a szempontból érdekelnek, hogy a meteorológiai szolgálatoknak ezt



az igen nagy volumenű forgalmi tevékenységet szakmailag optimálisan kell kiszolgálni, miután az ismertetett adatokból láthatóan évente több ember tartózkodik a levegőben valamilyen járművön hosszabb-rövidebb ideig, mint a Szovjetunió, vagy az USA teljes lakossága.

Az ICAO a nemzetközi repülőtereket három kategóriába osztja. Ez a kategorizálás elsősorban a műszeres leszállítóberendezések, az ILS /Instrumental Landing System/ fejlettségi szintjétől függ. Az I. kategóriájú repülőtérenél a mindenkori felhőalap magassága, látástávolság és egyéb meteorológiai elemek még erősen befolyásolják a repülőtér használatosságát, míg a III. kategóriánál már gyakorlatilag vakleszállást is végre lehet hajtani. A repülőterek kategória besorolása megfelelő kategória besorolású meteorológiai műszereket is feltételez a lépcsőzetesen magasabb szintű személyi szakmai kívánalmak mellett. A leszállópályák meteorológiai műszerezettségét a kategórián kívül a használt ILS rendszerre és a pálya adottságai is meghatározzák. A műszerek elhelyezését, telepítését a pálya mentén ICAO előírások szabályozzák, azoktól eltérni nem lehet, mert ezzel részben, vagy egészében a magasabb kategóriájú leszállító eljárást béníthatja meg a meteorológiai adatok nem megfelelő volta.

A jövőben még szigorubb követelményeket kell a meteorológiai adatszolgáltatásnak kielégítenie, amikor megvalósul az un. ALIR /Automatikus Légiforgalmi Irányító Rendszer/ rendszer. Ez a rendszer már komplexen automatizált és számítógéppel ellenőrzött rendszer lesz, amelybe a meteorológiai távado műszereket, a meteorológiai radar információkat, stb. közvetlenül és folyamatosan bekapcsolják, és a le- és felszálló gépeken elhelyezett automaták így állandó kapcsolatban lesznek az induló vagy célrepülőtér meteorológiai állomásával is, esetleg a személyi kontaktus teljes kiiktatása mellett. Az ALIR-nál olyan rendszerre kell gondolnunk, mint amilyet az APOLLÓ program használt az egyes űrhajók automatikus leszállítására. Ez az automatizált működés a polgári légiforgalomban még csak a tervezés stádiumában van, de a jelenlegi működés megfelel az elképzelt automatikus működésnek, csak a személyi tevékenység hatékony közreműködése mellett. A személyi működés igénye az ALIR megvalósulása után magasabbrendűen fog fellépni, az automaták helyes működését ellenőrizni, szabályozni és biztosítani csak magasabb képesítésű szakemberekkel lehet. Már az ALIR kiépülése előtt a meteorológiai észlelő feladatai jelentősen bővülnek és bonyolultabbá válnak, így pl. egyidejűleg több számítógépet kell kezelnie, mint ahogy ezt már jelenlegi igények is közvetlenül megkövetelik egyes használandó műszertípusoknál.

A következőkben azokat a repülésmeteorológiai műszereket ismertetjük, amelyek már a jelenlegi működésben is szükségesek és az OMSZ Repülésmeteorológiai Főosztálya 1-2 éven belül kötelezően áttér használatukra. Miután nem cél a rekonstrukció alatt álló Budapest /Ferihegy repülőtér jelenlegi, átmeneti állapotának ismertetése, az ICAO/WMO által elfogadott műszerek, illetve mérési elvek ismertetése látszik gyümölcsözőbbnek.



A speciálisan repülésmeteorológiai műszereken kívül a szükséges általános meteorológiai műszerek is felsorolásra kerülnek.

Két meteorológiai elem van, amely alapvetően befolyásolja a repülésbiztonságot, és amelynek műszeres mérhetőségére már eddig is sok energiát fektettek a műszerkonstruktőrök. Ez a két elem a felhőalap magassága és látástávolság.

A felhőalap magasságának műszeres mérésére jelenleg négy különböző alapelven működő műszertípus kapható különböző cégek kivitelében. Itt nem gondolunk a hagyományos két módszerre, a ballonos és a felhőfényszórós módszerre.

a.) *Forgósugaras felhőalpmérő.* E mérési elvet az egyszerű felhőfényszóróból fejlesztették ki. Adott bázistávolság egyik végén helyeznek el egy olyan fényszórót, amit a vízszintes tengelye körül függőlegesen 5 fordulatot percenkénti sebességgel forgatnak. Ezen kívül a látható fényt sugárzó reflektort 120 Herz-cel modulálják /pl. másodpercenként 120-szor bekapcsolják/. A bázistávolság másik végén egy gyűjtő tükrrel felszerelt fényérzékelőt alkalmaznak oly módon, hogy csak a függőlegesből érkező fényt érzékelje. Ha felhő kerül az érzékelő fölé a forgó reflektor azt megvilágítja és a visszavert fény 120 Hz-es változásait már regisztrálni lehet. A műszer geometriai elhelyezéséből és a reflektor állásszögéből azután meghatározható a felhőalap magassága. A berendezés pontossága a bázistávolságtól függ, a mérési módszer nappal is használható.

b.) *Ceilograph.* E műszer az előző mérési elv továbbfejlesztéséből született, és jelenleg ebből a típusból van a legtöbb használatban különböző repülőtereken. Itt a fényt adó fej csak  $0-90^\circ$  között "bólogat" és fényforrása egy igen nagy fényteljesítményt szolgáltatató xenon törtésű gázkisülésű cső /villanófény/. Percenként 4-6 kisülést /mérést/ tudnak produkálni a berendezések megfelelő üzembiztonság és élettartam mellett. Megfelelő elhelyezéssel a műszer egymás feletti felhőrétegeket is képes regisztrálni.

c.) *Optikai radar (vagy lidar).* E műszercsaládnál már az előzőktől eltérő mérési elvet alkalmaznak. A fényt kibocsájtó adófej és a fényfelfogó vevőfej egymás mellett helyezkedik el, a felhőalap magasságát a radar-elvnek megfelelően a kibocsájtott fény impulzus futási idejéből határozzák meg. Mérti kell tehát azt az időt, amely eltelik a konstans terjedési sebességű fényimpulzus kibocsájtása és a felhőalapról történő visszaérkezése között. Jó mérési körülmények eléréséhez 2 mikrosekundumos impulzusokat kibocsájtó 1 megawatt teljesítményű, ultraibolya fényforrás szükséges. A visszavert és a vevőberendezésbe beérkező impulzusokat cézium-antimonit fotocella fogja fel. A mérési elv előnye a könnyű automatizálhatóság.

d.) *Laser ceilometer.* Az ide sorolható műszerek szintén elvileg eltérő mérési elvvel működnek az előző három csoporthoz képest. Itt az eddigiekkel szemben monokromatikus fényforrást használnak fel mérésre, a felhők alsó rétegeiről visszavert impulzusok futási idejének mérési módja megegyezik az optikai radarnál alkalmazott módszerrel. A monokro-

matikus fény nagy pontosságú optikai mérést enged meg. A műszer jelenleg két kivitelben is forgalomban van. Mindkét kivitelnél legalább 2 megawatt teljesítményű laser impulzusok futási idejéből lehet meghatározni a felhőalap magasságát. Az első típus a 6943 Angsröm hullámhosszon, az emberi szemre igen veszélyes impulzusokat állít elő rubin gázlaser segítségével. Az észlelőt természetesen megfelelő biztonsági berendezések védik a káros hatásoktól. A második ún. "szemvédett" kivitelnél 9060 Angstrom hullámhosszu nem látható fényű gallium-arzenid injekciós lasert alkalmaznak.

A négy csoportban felsorolt műszer típusok sokféle kivitelben kaphatók, attól függően, hogy milyen szerkesztési elvet tartott a fejlesztő gyár elsődlegesen fontosnak. Különbség mutatkozik így az automatizálhatóság, regisztrálhatóság, számszerű kijelzés lehetősége, éjjel-nappali azonos minőségű működés, stb. szempontokból. A mérési elvek eltérése más-más szempontból ad előnyösebb használhatóságot. Pl. a laseres műszerek pontossága csapadékmentes időben messze meghaladják a többi műszer pontosságát, de csapadék esetén erős zavarok mutatkoznak az értékelhetőségben, mert már az egyedi esőcseppek is visszaverik a laser impulzusokat. Az észlelőknek tehát már magasabbrendűen kell a műszereket használni, nem elégséges pusztán a műszereket leolvasni, a mérési elvből következő korlátokkal is tisztában kell lenniük.

*Látástávolság.* A látástávolság fogalmának kialakulását első sorban a közlekedés igényei alakították ki. Kezdetben a folyam- és tenger-hajózás még általános és nem pontosan körülírt látástávolság értékekkel is megelégedett, de a repülés már nagyon jól definiált és reprodukálható értékeket igényel. A repülés céljaira folyamatosan kialakult az ún. futópályamenti látástávolság, vagy az angol rövidítés után az RVR fogalma. A kérdés fontosságára való tekintettel a LÉGKÖR e témával külön részletesen is foglalkozik más helyen. Itt csak a korszerű repülőterek műszerezettségének teljessége érdekében említjük meg röviden milyen elven történik e bonyolult elem mérése.

Az RVR érték megállapításához egyidejűleg három különböző elem egyidejű mérésére van szükség. E három elem a levegő átlátszósága, a háttér /égbolt/ megvilágítottsága, és a futópályamenti standard fények adott szögből látható maximális fényereje. E három értékből "készül" /Koschmider-formula alapján/ egy olyan érték, amely méterben adja meg az előírt definíció szerinti látás mértékét. Kiegészítésképp meg kell még említeni, hogy az eddig kifejlesztett RVR műszerek értéke még csak közelítése annak a ténylegesen igényelt látásértéknek, amely mellett a repülőgépvezető járművét a leszállási pontra vezetheti. A le- és felszálláshoz a pilóta lényegében az ILS rendszer által meghatározott síklőszögben látható ferde látástávolságot kívánná meg. A műszerfejlesztés jelenleg olyan irányban halad, hogy az adott ponton mért felhőalap magasság és RVR értékek megfelelő kombinációjából állítsák elő a ferde látástávolságot.

*Szél.* Repülőtereken csak elektromos távjelző szélmérőket le-



het használni, miután a szélvektor értékét a repülőgépek földetérési pontjára kell vonatkoztatni és folyamatosan megadni, valamint dokumentálni. A szélműszernek produkálnia kell a szélirány és sebesség pillanatnyi értékeit, valamint a mindenkor utolsó 2.3.5 és 10 perc / vagy ezek közül valamelyik/ átlagértékeit. Esetleg ki kell jeleznie számszerűen az elmúlt fél óra maximális szélleőkését is. Több futópálya, vagy egy pályán kétirányú leszállási eljárás esetén természetesen az eddig felsorolt műszertípusokból több darabot is telepíteni kell különböző pontokon az előírásoknak, vagy a helyi kívánalmaknak megfelelően.

Ismét csak a felsorolás kedvéért kell megemlíteni az *időjárásí radart*. E műszer szintén előírt része a repülésbiztosítás meteorológiai feladatainak. Fontossága és bonyolultsága miatt azonban e műszerrel is külön kell foglalkozni.

A *légnymérés* mérése alapvető fontossága a repülőtérről meteorológiai állomás számára. Mérése normál állomás barométerpárral történik, a légnymérés értékét általában a repülőtérről vonatkoztatási pontjára / földetérési pont/ kell átszámolni. Két értéket kell folyamatosan megadni mm-ben, mb-ban és inch-ben, a tengerszinti légnymérést és a repülőtérről betonjára vonatkoztatott légnymérést. E két érték közvetlenül a légijárművek barometrikus elven működő magasságmérőinek beállításához szükséges.

A repülőtérről érvényes *hőmérséklet* és *harmatpont* ismerete a meteorológiai célon túlmenően a felszállópálya állapota, de főleg a csatlakozó üzemanyag állomások munkája szempontjából fontos. E célra alkalmazhatók elektromos távmérő műszerek, de normál elhelyezésű higanyos állomás hőmérők is megfelelőek, ha az előírt telepítési szabályok betartottak.

A *műszeresen nem mérhető* meteorológiai elemek észlelését a szinoptikus állomások részére készült észlelési utmutatóban lefektetett elvek és módszerek szerint kell végezni /pl. jelen idő, elmúlt idő, felhőfajta, stb./.

A nemzetközinek számító repülőtereken/amit legalább két nem belföldi légitársaság használ rendszeren/ a meteorológiai észleléseket fél óránként kell végezni, és az észlelt adatokat METAR kódban megadni, amely abban tér el a SYNOP kódtól, hogy lényegében angolnyelvű rövidítéseket és közvetlen mérési értékeket tartalmazó nyílt szövegű távirat. Ha a rendszeres félórás perióduson belül gyors időváltozás következik be, vagy egyes elemek adott határokon túl változnak meg, külön jelentést is kell készíteni, és továbbítani. E határértékeket az ICAO WMO-val közösen állapította meg, elsősorban a repülésbiztonságot súlyosan érintő meteorológiai elemek megváltozására dolgozták ki /felhőalap magassága, RVR, szél/ táblázatosan.

Végül meg kell említeni, hogy az eddig leírt megfigyelési módszerek teljes hatékonysággal csak akkor használhatók ki, ha megfelelő gyors kapcsolat van egyrészt az észleléseket felhasználó időjárás előrejelző repülésmeteorológusok, valamint a repülőtérről forgalom irányító személyzet

felé. Ezen tulmenően igen gondos és állandó munkát igényel az említett műszerek folyamatos karbantartása és megelőző hibaelhárítása. Ezen felül minden elemre tartalék műszer, vagy eljárás kidolgozása és készenlétbe helyezése is elkerülhetetlen, nagyobb műszaki zavarok áthidalására. A megfelelő tartalékok készenlétét is a teljes biztonságra törekvés indokolja.

Ugy gondoljuk e rövid összefoglalóval bepillantás tudunk nyújtani a szinoptikus állomásokon, és egyéb más munkaterületen dolgozók részére a repülőtéri meteorológiai állomás munkájába. Itt sok fontos részletre nem térhettünk ki, azonban célunk elsősorban a meteorológiai észlelési munka ismertetése volt.

Dr. Simon Antal

#### A FUTÓPÁLYAMENTI LÁTÁSTÁVOLSÁG MÉRÉSÉNEK JELENTŐSÉGE A REPÜLÉSNEK

Ha kissé visszatekintünk a múltba, meglepőnek tűnik, hogy a repülés olyan sokáig megelégedett azokkal a megfigyelésekkel, amelyet a meteorológusok sok esetben a futópályától meglehetősen távol, rendszerint a repülőtér valamelyik szélén végeztek. A pilótáknak kielégítő volt annak a maximális távolságnak a megadása, amelynél a tárgyak nappali fényben láthatók voltak, vagy láthatók lettek volna a horizonton. Ez az érték jó támpont volt ahhoz, hogy eldöntsék, hogy a repülőtér megközelítésnél az objektumokat kb. milyen távolságról fogják észrevenni. Ez az érték még éjszaka is megfelelő volt, mivel a jelzőfények standard típusúak voltak.

A II. világháború végén a repülőterek egyre nagyobbak lettek, a repülőtér meteorológiai minimumai jelentősen csökkentek. Az észlelők már nem tudták az egész repülőtérrel áttekinteni és így a látástávolságot sem tudták kielégítően megfigyelni még akkor sem, amikor a futópályához közel külön megfigyelőállomást telepítettek. Egyes helyeken ezért párásság és köd esetén észlelőt helyeztek el a futópálya mellé, hogy un. futópálya látást észleljenek. Majdnem azonnal felmerült az a panasz is, hogy az éjszakai fények majdnem kétszeres távolságból észrevehetők, mint amit látástávolságként megadtak.

Egy ködben történt szerencsétlen leszállás után került előtérbe a látástávolság fogalmának a tisztázása és született meg a futópályamenti látástávolság fogalma.

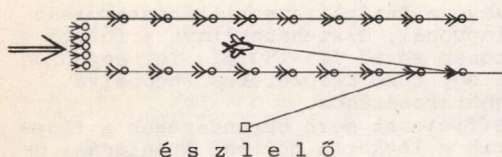
A definíció szerint a vizuális látástávolság az a legnagyobb vízszintes távolság, amelynél egy megfelelően nagy, a horizonton lévő meghatározott jellemzőkkel rendelkező abszolút fekete tárgy vagy célpont még látható és azonosítható. A látástávolság nagysága függ a megfigyelő és a célpont közötti légkör optikai tulajdonságaitól, az emberi szem érzékenységétől, valamint a célpont és a háttér közötti fénykontrasztól.



A futópályamenti látástávolság a fel-, vagy leszállás irányában az a maximális távolság, amelynél a futópálya meghatározott fényei, vagy az erre a célra kijelölt jelzőfények láthatók, egy a futópálya középfényei felett lévő olyan helyzetből és magasságból, amely megfelel a pilóták átlagos szemmagasságának a földetérés pontjában.

A fentieket figyelembevéve 1951-ben bevezették az un. emberi megfigyelő rendszert. Ezzel a módszerrel, amelyet még számos országban alkalmaznak és mi is alkalmaztunk 1200 m-nél kisebb látástávolságok esetén, a futópályamenti látástávolság értékét, az RVR-t /Runway Visual Range/, vizuálisan becsülték meg. Az észlelőt természetesen nem lehetett a pilóta szemmagasságában, a futópálya középvonala fölé helyezni, ezért a futópálya mellett, a küszöbhez közel helyezték el, ahonnan leolvashatta a futópálya látható szegélyfényeinek számát és ezt távolságra átszámítva adta meg az RVR értékét. Mivel a fénysorok fényét a pilóták számára fókuszálták és az észlelőkhöz csak a fénymennyiség egy része jutott el, a pilóták és az észlelők által megfigyelt értékek különböztek egymástól. /1. ábra./

Ennek kiküszöbölésére egyes repülőtereken a futópályával azonos fényintenzitású fénysort készítettek az észlelő



1. ábra. A pilóták és az észlelők által megfigyelt látástávolság.

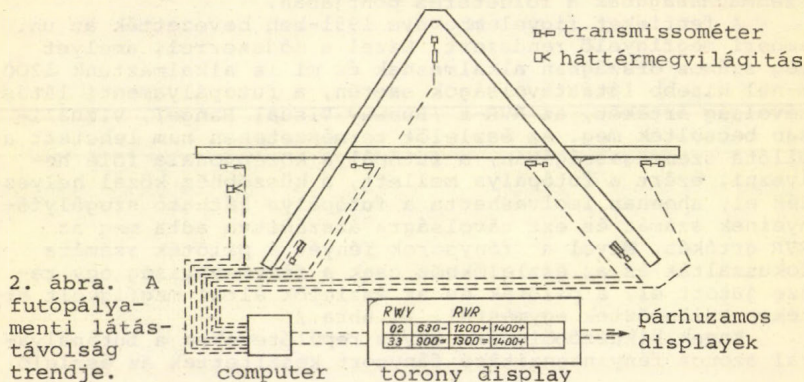
számára a futópálya mentén. Természetesen rossz látási viszonyok és köd esetén, amikor a meteorológusok amugy is túl vannak terhelve, nehéz embert biztosítani ilyen megfigyelésekre, sok esetben több kilométerre a forgalmi épületektől. Ennek a rendszernek ezen kívül az is a hátránya, hogy speciális hírközlő eszközöket is igényel, ui. a jelentéseknek igen rövid idő alatt el kell jutni az irányítótoronyba.

A fentiekben ismertetett módszerhez hasonló a televíziós rendszer. Itt a megfigyelőt egy televíziós kamera helyettesíti, amelyen a szegélyfények, vagy az erre a célra külön rendszeresített fénysor látható. Az észlelőnek ezt a rendszert is kezelnie kell, amely több futópálya és így több televíziós kamera esetén meglehetősen nehézkesé válik, és a tényleges látástávolság az irányítótoronyban nem olvasható le közvetlenül.

A felmerült nehézségek, valamint annak a szükségszerűsége, hogy a jelentések 15 másodpercen belül jussanak el az irányítószervekhez, erősen fokozta a nemzetközi érdeklődést, különösen a nagyforgalmu repülőtereken és ott, ahol a köd igen gyakori volt, az automatikus mérőműszerek iránt. Ezeknek a rendszereknek más előnyük is van. A folyamatos méréseken kívül, megfelelő intervallumban, középértéket képeznek

és lehetővé teszik a futópályamenti látástávolság trendjének a meghatározását is./2. ábra/

A légkör átlátszóságát mérő berendezések két típusra oszlanak: 1. A transzmisszométerek a légkör optikai fényáteresztősségét mérik. Az így nyert értékből a különböző pa-



ramétereket figyelembevéve a futópályamenti látástávolság számítható. A mérési alapvonal, összehasonlítva a futópálya hosszával, meglehetősen rövid /25-150 m/, így egyetlen berendezés nem elegendő egy több kilométeres futópálya látástávolságának a meghatározásához.

2. A szóródási koefficiens mérő berendezések a fénynyaláb veszteségeit mérik a légkörön történő áthaladása után. A futópályamenti látástávolság a mért értékből szintén átszámítható, de a mérések csak vízcseppekből álló köd esetén megbízhatóak, míg jégköd, hó és ipari szennyezettség-nél a fényterjedés törvényszerűségei még nem egyértelműek, és így az adatok és megbízhatatlanok.

A futópályamenti látástávolság mérésére általában transzmisszométereket alkalmaznak. Ezek a berendezések meglehetősen drágák; vannak félautomata és teljes automata berendezések, amelyek még jelenleg is fejlesztés alatt állnak, de alkalmazásuk mindezek ellenére is egyre inkább elterjed.

A látástávolság vagy a futópályamenti látástávolság mérése akár észlelő által, akár transzmisszométerrel vagy videométerrel történik, csak egy igen keskeny tér és idő intervallumban jellemző a látástávolságra./Ez intervallumban jellemző a látástávolságra./ Ez az intervallum sok esetben nem elég nagy ahhoz, hogy egy adott esetben, egy adott pilótának, akinek fiziológiai állapota meghatározhatatlan, megadható legyen a leszállás pillanatában a futópályamenti látástávolság a futópálya küszöbének közvetlen közelében, a földetérés helyén. Mindkét látástávolság esetében a valódi és a mért érték összehasonlításánál a fényforrások, a horizont megvilágítása, az irány és a markerer tényleges fényintenzitása, ugyanazon észlelőnek azonos körülmények között megfigyelt értékeinek is figyelemreméltó szórását eredménye-zí.



A látástávolság mérésénél fontos szerepe van még a repülőtér nagyságának, a futópályák elhelyezkedésének és azok hosszának is. A mérési hely kiválasztásánál figyelembe kell venni még a nagyon is változó helyi viszonyokat, a futópálya műszerezettségét, és nem utolsósorban biztosítani kell az állandó személyzetet és a műszer megbízható üzemelését, hogy a pilóták számára továbbított információk maximálisan objektívek és folytonosak legyenek.

A növekvő légiforgalom, a nagysebességű repülőgépek, valamint a korszerű navigációs berendezések elterjedése megkövetelte, hogy nemzetközi repülőtérünkön, Ferihegyen, a futópályamenti látástávolságot egy megfelelő berendezéssel mérjük és ezáltal fokozzuk a fel-, és leszálló repülőgépek biztonságát.

A Ferihegyi közforgalmu repülőtér II-es kategoriájú. Egy futópályája van 310-130-as irányban, hossza 3 km. Műszeres bevezetés csak a 310-es irányban lehetséges, így az előzőekben említett szempontokat figyelembevéve a követelmények kielégítésére egy IMPULSPHYSIK gyártmányu futópályamenti látástávolságmérőt, egy un SKOPOLOG-ot telepítettünk a repülőtérre és azt a WMO és az ICAO szabályainak megfelelően a 31-es küszöbtől 300 m-re a futópálya mentén befelé, a futópálya középvonalától oldalirányban 90 m távolságra helyeztük el. A műszer optikai tengelymagassága 2.7 m. Az érzékelők alapvonala a futópályával párhuzamos, az adó és a vevő közötti távolság 75 m. A berendezés indikátorai, a szalagregisztráló és a számkijelző az észlelőtoronyban vannak. Jelenleg egy párhuzamos számkijelző az approach helységben van elhelyezve, a jövőben pedig egy másikat szeretnénk az eligazítóhelységben, a szinoptikusoknál felszerelni.

A futópályamenti látástávolságmérő, az un. SKOPOLOG egy transzmisszométerből /SKOPOGRAPH/, egy háttérmegvilágítás érzékelőből /STILBUS/, egy regisztrálóberendezésből és egy digitális conveterből /DIGISTEP/ áll. A STILBUS, a futópálya irányába mérve a háttérmegvilágítást, és a SKOPOGRAPH közvetlenül az RVR convertellel van összekapcsolva. Az RVR converter a három paraméterből, az átlátszóságból, a háttérmegvilágításból és a leszállópálya megvilágításnak a fényerejéből számítja ki a tényleges futópályamenti látástávolságot, az RVR-t. Az átlátszósági faktornak vagy a háttérmegvilágításnak a változása ilyen módon azonnal módosítja az RVR értéket. Az RVR converterbe táplált paraméterek azonban még más hatások miatt is módosulnak. 600 m-nél nagyobb távolságból ui. a leszállópálya lámpái pontformájú fényforrásoknak tűnnek. 600 m-nél kisebb távolságból a leszállópálya lámpái már felülettel bíró fényforrásoknak látszanak. Ezáltal csökken a kontraszt, ami csökkentőleg hat a futópályamenti látástávolságra is.

A műszer által mutatott értékek a leszállópálya irányában bekapcsolt, 1200 candel erősségű szegélyfények esetében valóság, úgy, hogy a converter az aktuális háttérmegvilágítást is figyelembeveszi. A STILBUS érzékelője az északi irányba néz, 20°-os szöget zár be a horizonttal és folyamatosan méri a háttérmegvilágítás értékét.



A berendezéshez tartozik még az ún. DIGISTEP, amely arra szolgál, hogy az RVR converter kimenő jel értékét számjegyekben leolvashatóvá tegye. A DIGISTEP 50 m-től 800 m-ig 50 m-es fokozatokban, 800 m-től 2000 m-ig 100 m-es fokozatokban írja ki az RVR értékét. Amennyiben az RVR értéke kisebb mint 50 m, akkor a műszer 0000-t mutat és az 50 m alatti értéket jelző vörös lámpa kigyullad. Ha az RVR nagyobb mint 2000 m, a műszer 2000-t mutat és a 2000 m feletti értéket jelző zöld lámpa gyullad ki. A helyi igényeknek megfelelően a digitális kijelző az utolsó helyen mindig 0-t, az utolsó előtti helyen pedig csak 0-t vagy 5-t mutat az RVR fokozatoknak megfelelően, azaz az egyes métereket mindig 0-val, a tízes métereket pedig csak 0-val, vagy 5-l jelzi ki.

A futópályamenti látástávolság megfigyelése és jelentése a Perihegyi repülőtérén a nemzetközi előírásoknak / WMO Technical Regulation, Icao Pans Met/, valamint a helyi repülési szervekkel történt megállapodásnak megfelelően történik. A mérőberendezést az észlelő kapcsolja be akkor, amikor a körkörös meteorológiai látástávolság 5000 m-re csökken. A berendezést kikapcsolni csak akkor lehet, ha a körkörös látás meghaladja az 5000 m-t és a Trend Type Landing Forecastban /a METAR jelentés után csatolt két órás időtartamra érvényes leszállási előrejelzés/ nincsen látásromlás jelezeve. A bekapcsolásról és kikapcsolásról az észlelőnek mind a szinoptikust, mind az irányítókat értesítenie kell.

Figyelembevéve a műszeres leszállítás követelményeit, a műszer mintavételi gyakorisága nem haladhatja meg a 60 mp-t. A mérőműszer ezért úgy van beállítva, hogy a mintavételi 10 mp-ként történik, így percenként hat méréseredményt regisztrál, ill. jelez ki a DIGISTEP. A METEAR és a QAM jelentések összeállításánál 1 perces átlagértéket veszünk figyelembe, ami az 1 perc alatt mutatott legalacsonyabb és legmagasabb RVR érték számtani közepe. Erre az átlagolásra az RVR értéknek az igen gyors változása miatt van szükség. Amennyiben nincsen változás, úgy a pillanatnyi értéket adjuk a táviratokban. A rendszeres jelentések közötti időben a gyors, egyirányú változást, valahányszor az RVR pillanatnyi értéke növekvő vagy csökkenő irányban átlépi az 500, 1000 és 1500 m-es értékküszöböt, az észlelő feljegyzi és közli ezt a szinoptikussal és az irányítókkal.

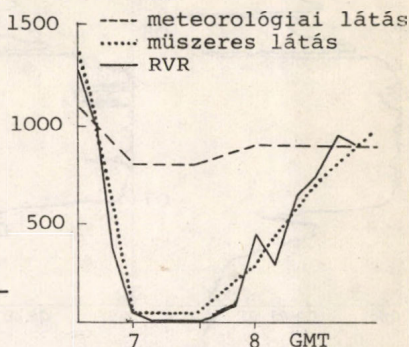
A futópályamenti látástávolság gyors időbeni ingadozása, térbeni inhomogenitása, valamint a pilóták pillanatnyi fiziológiai állapota a különleges, és elsősorban a le-, és felszállás közben ható tényezők miatt elegendő és kielégítő, hogy a futópályamenti látástávolságot  $\pm 10\%$ -os pontossággal adjuk meg.

A futópályamenti látástávolság pontos, műszeres megfigyelése és a mérési eredmények gyors továbbítása a légiforgalmi irányítók felé nagyon nagy mértékben elősegíti a repülőgépeknek a biztonságos le-, és felszállást. Ismeretes, hogy a meteorológiai látástávolság még a futópályához közel eső helyen megfigyelve sem elégíti ki a pilótákat. Az észlelő, valamint a pilóta által megfigyelt látás ui. nagymértékben különbözik egymástól, különösen rossz látási viszo-



nyok esetében. Ez a tény sok vitára ad alkalmat a pilóták és a szinoptikusok között, hosszán a leszálláshoz szükséges hivatalos értéket mindig az észlelő adja meg.

A 3. ábrán bemutatjuk az 1973. január 5-én 06.30-08.30 között észlelt meteorológiai látástávolság, a SKOPOGRAPH ál-



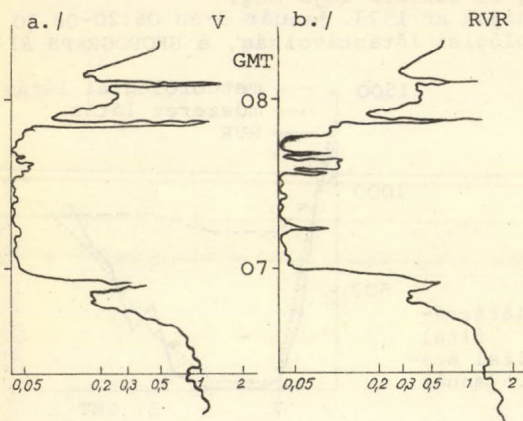
3. ábra. Az észlelt látástávolság a SKOPOGRAPH által mért és a CONVERTER által számított RVR érték 1973. január 5.-én.

tal mért látás és a CONVERTER által számított RVR érték görbét. Azonnal szembetűnő a meteorológiai látás és a futópályamenti látástávolság közötti nagy különbség. Ugyanakkor a SKOPOGRAPH által mért és a három paraméterből, az átlátszóságból, a háttérmegvilágításból és a leszállópálya fényerejéből számított értékek között is megfigyelhetjük a különbséget.

A fenti példa egyértelműen bizonyítja a futópályamenti látástávolság megfigyelésének jelentőségét és fontosságát a légiközlekedésben, hiszen az RVR érték pontos ismerete nélkül 0700-0800 GMT között a le-, és a felszállás igen kockázatos, sőt katasztrofális is lehetett volna.

Mind ismeretes a látástávolság, de a keskeny tér-, és időintervallum miatt különösen a futópályamenti látástávolság mind térben, mind időben rendkívül nagy ingadozást mutat. Ezt a tényt nagyon szépen bizonyítják az 1972. december 8-a óta végzett műszeres megfigyelések regisztrátumai. Az RVR rendkívül nagy időbeni változását ugyancsak az 1973. január 5-i megfigyelésekkel lehet a legszemléletesebben bemutatni. /4. ábra/ A regisztrátum két részből áll. Baloldalon a SKOPOGRAPH által mért értéket írja folyamatosan a regisztráló, míg a jobb oldali görbe a converter által számított érték regisztrátuma. A vízszintes tengelyen a távolság értékei, a függőleges tengelyen az óráértékek vannak feltüntetve. Látható, hogy az RVR értéke percek alatt romlik le 600 m-ről majdnem 0 m-re, majd közel egy óra múlva, meg lehetőszen nagy ingadozás után kezdődik meg a javulás. A mért, és erősen változó adatokat ezért nagyon gyorsan kell az irányítókon keresztül a fedélzetre továbbítani. A pilótának ui. idejében kell eldöntenie azt, hogy megkísérli a leszállást, vagy áttartolva várakozik az esetleges javulásra. Az értékek nagy ingadozása miatt a szinoptikusnak éppen ez

a legnehezebb; szinte lehetetlen az RVR előrejelzése hosszabb időre. Éppen ezért nem is magát az RVR-t jelzik előre,



4. ábra. 1973. január 5-én a/ a SKOPOGRAPH és b/ a CONVERTER regisztrátuma a látástávolságról.

hanem annak a változásnak az irányát, ami az elkövetkező egy két órán belül várható.

A fentiek, de elsősorban a bemutatott példák alapján nyilvánvaló, hogy a futópályamenti látástávolság objektív, pontos mérése, a megfigyelt adatok gyors, lehetőleg automatikus továbbítása milyen fontos tényezője a korszerű és biztonságos repülés végrehajtásának, és maga az RVR érték elengedhetetlen paramétere az automatizált irányító rendszernek.

Lépp Ildikó

#### UJDONSÁGOK A METEOROLÓGIAI MŰHOLDAK TERÉN

A meteorológiai műholdak közel másfél évtizede ontják megfigyeléseiket a légkörről, annak fizikai, időjárási folyamatairól. Ezek közül jelentőségénél fogva kiemelkedik a felhőtakaró észlelése. Számos műholdat csupán ezzel az egyetlen feladattal juttattak pályára. A műholdak az egész Föld felhőviszonyairól területileg folytonos, objektív információt biztosítanak. Ezáltal a meteorológus olyan területek felhőzeti, és ezen keresztül időjárási viszonyaiba is bepillantást nyerhet, amelyekről korábban csak igen hézagos megfigyelések állottak rendelkezésére. Gondoljunk csak a hatalmas kiterjedésű világóceánokra, vagy a sarki jégmezők zord vidékeire.

A felhőzet műholdas megfigyelését televíziós kamerával valósították meg, amely a Föld napsütötte oldalán meghatározott, viszonylag rövid /néhány perces/ időközönként felvételeket szolgáltatott az alatta elterülő több millió négyzetkilométernyi térség felhőzeti viszonyairól. Elegendő magas-



ságban keringő műhold esetén elérhető, hogy a pályamenti és az egymásutáni pályán készült képek összeillesztésével a felhőtakaró eloszlását egész kontinensek fölött térképszerűen tekintsük át. Az ilyen "felhőtérkép", az un. felhőképmozsaik a megfelelő földrajzi hálózattal ellátva könnyűszerrel összevethető a hagyományos időjárás térképekkel /szinoptikus térkép, magassági topográfia/.

Bár a televíziós képek a meteorológia számára igen jó szolgálatot tettek és tesznek még ma is /szolgálatunkban jelenleg az ESSA 8 által sugárzott televíziós képek vétele folyik/, nem jelentik a műholdas felhőmegfigyelésnek az egyetlen lehetőségét és végleges megoldását. A televíziós technika már annyiban sem tekinthető teljes értékűnek, hogy az éjszakai órákban megvilágítás hiányában nem alkalmazható.

Ismeretes, hogy minden test bocsát ki elsősorban a kisugárzó felszín hőmérséklete által meghatározott hullámhosszusú és energiájú un. hősugarakat. A földfelszín, a légkör és a felhők szintén sugároznak a világűr felé, mégpedig hőmérsékletüknek megfelelően az infravörös tartományban. Ha a légkör befolyását valamilyen módon kizárjuk, a Földről a műholdra érkező sugárzási energiából a sugárzó felület, a földfelszín, illetve ha azt felhő borítja, a felhő tetejének a hőmérsékletére következtethetünk. De minthogy a felhők szintjében szinte mindig lényegesen alacsonyabb hőmérséklet uralkodik, mint a földfelszínen, a világürből mért sugárzási mezőben a felhők a minimum területekkel azonosíthatók.

A légkör zavaró hatásának a kirekesztése a teljes földi kisugárzó energiaspektrum ismeretében viszonylag egyszerű. Vannak ugyanis ennek a spektrumnak olyan tartományai, ahol a légkör, pontosabban az azt alkotó gázok /elsősorban vízgőz, széndioxid és ózon/ elnyelése elhanyagolható. Ha a sugárzásmérést ezekben a tartományokban /különösen a 8-12 mikron közötti un. vízgőz-ablakban/ hajtjuk végre, a mért energia a földfelszínről és a felhőzettől származik, a felhőzeti mező birtokába juthatunk. Mivel pedig a hősugárzás léte független a napszaktól ilyen módon a felhőzet megfigyelése az éjszakai órákra is kiterjeszthető.

Nappal a hősugárzáson kívül a visszaverődő napsugárzás intenzitásának a mérése is lehetőséget nyújt a felhőtakaró feltérképezésére, tekintettel arra, hogy a felhők fényvisszaverő képessége lényegesen felülmúlja a földfelszínét, kivéve ha a talajt hő- illetve jég borítja. Tulajdonképpen ezt a tényt használják ki a televíziós képek is, de azok inkább fényképfelvétel jellegűek, egy pontból, egyetlen pillanatban örökítik meg a felhőzet eloszlását. A sugárzásmérés soros letapogatás eredménye. A földfelszínt a pályára merőlegesen forgótűkör pásztázza végig, ezért mindenegybes sor a műhold más-más helyzetéből származik. Az érzékelők pedig csak a kívánt hullámhosszusú sugarakat fogják fel. A sugárzásmérés képpé alakítása egyszerű módon az energiának a feketétől a fehérig terjedő szürkességi skálába történő transzformálásával elvégezhető. Az így keletkezett képet sugárzási képnek nevezzük.



A vázolt lehetőségek a felhőtakaró megfigyelésére régóta ismertek és kipróbáltak. Ami mégis napjainkban előtérbe állította bevetésüket, a méréstechnika nagyfokú tökéletessége és a televíziós képtovábbítás számos hátránya. A sugárzási képeknek a förlénye a televíziós képekkel szemben manapság már meghatározó a meteorológiai műholdakon kialakított megfigyelő rendszereknel. Az Egyesült Államok ujonnan felbocsátott műholdjai már televíziós képeket nem sugároznak.

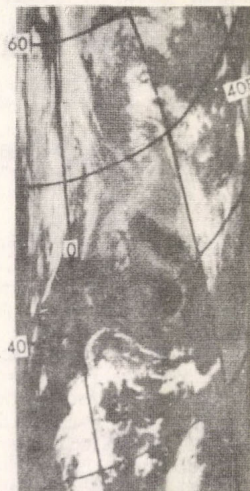
A műholdak adásainak vételét valamennyi meteorológiai szolgálat számára lehetővé tevő ún. APT-rendszer keretében a televíziós kamerák helyett egyidejűleg a 0,6-0,7 /csak nappal/ és a 10,5-12,5 mikron tartományokban működő detektorokat alkalmaznak. Az így nyert sugárzási képek szélessége a televíziós képének kb. harmadrészét teszik ki, ezért azokon a szárazföldek hosszirányban /műholdpálya mentén/ meglehetősen elnyultnak látszanak. Ennek korrigálására olyan, a vevőhöz kapcsolható műszaki berendezést fejlesztettek ki, amely a képet "linearizálja", a valóságos földi méreteknek megfelelően oldalirányban széthuzza. A felbontás a televíziós képekével egyenértékű, a műholdalatti pontban a két képnél rendre 4 illetve 7 km/sor. Emiatt, ha pótolják is a televíziós képeket, sőt tájékoztatnak az éjszakai felhőviszonyokról, nem jelenthetik a végleges megoldást.

Több mint egy éve folyik már a NOAA 2 elnevezésű műholdról ún. nagyfelbontású sugárzási képek továbbítása. Ennél a rendszernél a letapogatás már csupán 0,6 ezred radián /kb. 0,03°/ látószöggel történik, aminek a földfelszínen a korábbiakban is alkalmazott közel 1500 km magasságú műholdpályáról 900 m felel meg, következésképpen a felhőzet finomabb részletei is észlelhetővé válnak. A nagyobb felbontás azonban a közölt információ mennyiségének óriási megnövekedésével jár együtt. Ennek kisugárzása a korábbi ultrarövidhullámú technikával már nem képzelhető el. Emiatt a műhold hírközlő frekvenciáját a mikrohullámú tartományba /1700 MHz, azaz 17,7 cm/ helyezték át, ami azzal a következménnyel jár, hogy a hagyományos vevőállomások nem tudják venni az újfajta információt. Teljesen új, lényegesen költségesebb vevőberendezésre és fotóregisztrálóra /elektromos impulzusokat képpé alakító készülék/ van szükség. Érthető, hogy a korábbi APT vevőállomások zöménél /számuk közel áll az ezerhez/ nagy nehézséget jelent az új vevőre történő átterés. Az új vételtechnika bevezetése az APT vevőállomás felállítási költségeinek mintegy tízszeresére tehető. Ezek a sugárzási képek különben ugyanazokat a tartományokat használják ki, mint a már említett APT képek. Míg azonban ott a forgótűkör 48 fordulat/perc sebességgel tapogatta le a földfelszínt, ennél a percenkénti letapogatások száma a nagyobb felbontás érdekében már 400-at tesz ki.

A televíziós és sugárzási képek elsődlegesen a felhőzet eloszlásának a bemutatására szolgálnak. Az utóbbiaknál már annyi többlet mutatkozik, hogy némi tájékoztatást nyújtanak a kisugárzó felszínnek, derült idő esetén a talajfelszínnek, a hőmérsékletéről is. Ezek a hőmérsékletek azonban csak a földfelszínre illetve a légkör egy-egy szintjére



vonatkoznak, a hőmérséklet függélyes változására, a vertikális hőmérsékleti profilra vonatkozóan semmit nem mondanak. Pedig ennek az ismerete is roppant fontos, hiszen az időjá-



1. ábra. Az újfajta APT információ. Infravörös kép az ITOS 1 meteorológiai műholdról 1970. május 29-én.

rási folyamatok térben játszódnak le. A vertikális hőmérsékleti profilt hagyományosan rádiószonda mérés alapján határozhatjuk meg. A rádiószondázó hálózat azonban földünk nagy részén, különösen a tengerek, óceánok, sarkvidékek fölött ritka. Megdöbbentő a helyzet a déli földgömbön, ahol napjainkban is alig több mint 50 rádiószondázó állomás található. Ezeken a területeken a hálózat fejlesztése roppant költséges és nehezen kivitelezhető lenne. Gondoljunk csak az időjárásmegfigyelő hajók, vagy az automata állomások fenntartási költségeire. Ezért is nem történt e téren jelentős előrelépés mindmáig.

A műholdak hoztak gyökeres fordulatot ebben a vonatkozásban is: megvalósult a légkör függőleges szondázása műholdról. Ha a légkör vertikális szerkezetére akarunk információhoz jutni, olyan gáz kisugárzási spektrumát kell szemügyre vennünk, amelynek összetétele felfelé nagyjából változatlan. Ebből a szempontból a legmegfelelőbbnek látszott a széndioxid, amelynek mennyisége nagy magasságokig 0,03 térf. százalék körül van. A széndioxid kisugárzásának a maximuma 15 mikron körül található. Ebben a sávban kiválaszthatók olyan hullámhosszak, amelyeken kisugárzó energia intenzitása a légkör más-más rétegének a hőmérsékletére jellemző. A vertikális hőmérsékleti profilt 6 ilyen mérési adat bonyolult matematikai szintézise és a vízgőz-ablaktól származó felszíni hőmérsékleti érték szolgáltatja. A rádiószonda mérésekkel történt összehasonlítás szerint az eltérés 30 km-es magasságig 1-2 fok között marad. Természetesen a függélyes hőmérsékletváltozásnak olyan finomságai, mint a né-

hányfokos inverziók /hőmérséklet növekedése a magassággal/ ilyen módon nem észlelhetők. Megvan azonban e műholdas mérés technikának is az az óriási előnye, hogy segítségével az egész Földre, kellő sűrűségben nyerünk adatokat, aminek megvalósítása hagyományos módon szinte lehetetlennek látszik.

A műhold pályánként mintegy 200, egy nap alatt az egész Földre egyenletes elosztással kb. 2600 vertikális hőmérsékleti profilt ad. Megjegyezzük, hogy mivel a mérés az infravörös tartományban történik, éjjel-nappal egyaránt elvégezhető. Felhőzet jelenléte esetén azonban a hőmérsékleti profil csak a felhő fölötti légrétegekre korlátozódik. A műhold pontszerűen mérő rádiószondával szemben viszonylag nagy területre /műholdalatti pontban 60x60 km/ vonatkozó átlagos hőmérsékleti profilt nyújt. Ez a területi felbontás bőségesen elegendő az időjárás előrejelzéséhez.

A vertikális hőmérsékleti profil kimérését műholdról először az 1969. április 14-én felbocsátott Nimbus III-mal valósították meg. A kipróbálást folytatták a Nimbus IV-V, a Meteor 8 és NOAA 2 holdakkal. Ennek során a mérés és az adatközlés technikája tovább tökéletesedett. Jelenleg már ott tartunk, hogy a közelmúltban fellőtt NOAA 3-on ezeket a méréseket közvetlen kisugárzásra programozták, mint az APT képeket. Így a műhold vételi körzetén belül fekvő földi állomások megfelelő vevőberendezés birtokában képesek a mérési anyagot felfogni. Ahhoz azonban, hogy a beérkező jelekből vertikális hőmérsékleti profil álljon össze, még igen terjedelmes számításra van szükség, amelyet a vevőhöz kapcsolódó elektronikus számítógép hajt végre. Márcsak ebből is sejthető, hogy a teljes vétel- és feldolgozó műszaki apparátus kiépítése roppant költséges.

A hőmérsékleti profil mérésén túlmenően igen eredményes kísérleteket folytattak a vizgőz és az ózon elnyelési sávjaiban végzett mérések alapján e gázok mennyisége függélyes változásának a meghatározására. Felvetődött továbbá, hogy a műholdakat bevonják korunk egyik legégetőbb problémájának, a környezetvédelemnek a megoldásába is. Remény van ugyanis, hogy a globális légszennyeződés mértékét hasonló módon műholdról állapítsák meg.

dr. Tünczer Tibor

#### ÉSZLELŐINK IRJÁK.....

1973. szeptember 1-től december 31-ig mindössze 74 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. A legtöbb külön jelentést, 41 db-ot szeptemberben küldték, míg októberben 19, novemberben 10 és decemberben csak 4 db volt.

A szeptember 18-19 és 24-27 közötti napok jelentései közül időrend és nagyság szerint csoportosítva, 24 óra alatt, az alábbi 50 mm feletti csapadékok voltak: 18-án Zalakomár /Zala m./ 58,0, 24-én Felsőszölnök /Vas m./ 71,0, Lövő /Győr-Sopron m./ 57,7, Celldömölk /Vas m./ 57,3, Görbehalom /Győr-Sopron m./ 56,5, Csepreg /Vas m./ 56,2, Szentpéterfa /Vas m./



55,2, Fertőd /Győr-Sopron m./ 55,0, Kercaszomor /Vas m./ 54,8, Gasztony /Vas m./ 53,1, Kapuvár-Egererdő /Győr-Sopron m./ 51,9, Dabrony /Veszprém m./ 51,8, Egervár /Zala m./ 50,2 és Nagygeresd /Vas m./ 50,0 mm csapadékok jelentett. 24-én a felsorolt állomásokon kívül még 21 állomáson volt 50 mm feletti csapadék, de külön jelentést nem küldtek, holott Kőszegen /Vas m./ 70,3, Csehimindszenten /Vas m./ pedig 70,0 mm csapadék hullott. 24-én Egerszegi Sándor Gyermelyről /Komárom m./, özv. Szalay Gyuláné Pásztórol /Nógrád m./, Pál István Perbálról /Pest m./ és Vincze Ágostonné Tarnaleleszről /Heves m./ jégesőt jelentettek. A jégeső ablakokat tört be és tetőket rongált meg, valamint nagy kárt okozott a szőlőkben és gyümölcsösökben. Perbálon egyes jégdarabok súlya elérte a 6 dkg-ot. Szeptember 27-én Fülöpszáláson /Bács-Kiskun m./ 58,0 mm csapadékot mértek.

Októberben a 16-i esőzés után több nagy csapadékot jelentettek az észlelők, de 50 mm feletti mennyiséget /50,2 mm-t/ csak Jakab Gyula mért Görgetegen /Somogy m./.

Novemberben a 20-i szélviharról Fertőd /Győr-Sopron m./, Kishér /Komárom m./ és Kunhegyes /Szolnok m./ állomásokról érkezett be külön jelentés, ahol a vihar nagy kárt okozott a távvezetékekben és sok épületnek megrongálta a tetejét.

December 14-én Lövőben /Győr-Sopron m./ szivárványt észleltek. Hejőbábn /Borsod-Abaúj-Zemplén m./ december 15-én a köd miatt egy autóbusz az árokba csuszott. Szerencsére személyi sérülés nem történt.

Váradi Ferenc

#### ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

**Eghajlatkutató állomások:**

*Kompolton* dr. Pekáry Károly tud. munkatárs készítette számunkra a bizonylatokat. Régi, kedves munkatársunk elköltözött, utódául Varró Lászlót ajánlotta.

*Hortobágy-Halastó* sürgönyző állomásról ismét változást jelentünk; új észlelőnk Kis Antalnén.

**Csapadékmérő Állomások:**

Bátaapáti állomást átszerveztük, felkérésünkre özv. Buzási Istvánné vállalkozott a megfigyelésekre.

Az alább felsorolt állomásokról nyugalomba vonulás, ill. áthelyezés miatt jelentettek változást.

*Gyulavári-Anti Gátórház* állomáson Duska Lajos, *Győrsövényháza* Szivattyutelepen Nagy Ottó, *Tiszaörsön* Kurucz József, *Lesváron* Németh Lajos *Dombóváron* Verdi József, *Kelenföldi Kocsiszín* állomáson Kézman Ferenc az új megfigyelő. Az új munkatársaknak köszönjük, hogy elődeiktől ezt a megbízatást is átvették és küldik a jelentéseket.

*Szelcepuszta*: A mérőt az erdőszetben helyeztük el, Borsodi Balázs vállalta kezelését.

## ELHALÁLOZÁS

Ezuton is részvétünket fejezzük ki VÁRALJAI ISTVÁN /Felsősztentiván/ és NYERGES JENŐ /Veszkény/ családjának, kedves munkatársaink elhunytá alkalmából. Köszönjük özv. Váraljai Istvánnénak és özv. Nyerges Jenőnének, hogy továbbra is segítik munkánkat.

Szentimrey Béláné

MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1973. NOVEMBER, DECEMBER ÉS  
1974. JANUÁR HAVÁBAN

1973 novemberében Magyarországon derült, csapadékszegény, az évszakhoz képest hűvös időjárás uralkodott.

A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $3387 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $1587 \text{ gcal/cm}^2$ -rel több energiamennyiséget szolgáltatott.

A napfénytartam havi összege mindenhol több volt az 1931-60. évi átlagnál. A legtöbb napsütést az ország középső vidéke kapta, itt 140 óránál is több napsütést mértek.

A hónap időjárását a novemberben szokatlan szélsőséges hőmérsékletek jellemezték. A hőmérséklet abszolút ingása sokfelé elérte a 25-30 fokot is. A havi középhőmérséklet az ország sík területein  $1,3 - 3,8^\circ\text{C}$  között változott, s így mindenhol  $1,4 - 3,6^\circ\text{C}$ -os negatív hőmérsékleti anomália alakult ki. Különösen hűvös volt a Tiszántulon, ezeken a helyeken a havi középhőmérséklet  $2,5 - 3,6^\circ\text{C}$ -kal volt kevesebb az átlagosnál. A hónap első napjaiban száraz, csendes, az évszakhoz képest hűvös időjárás uralkodott. 6-ától kezdve változékonyabbá vált az időjárás, a hűvös periódust több ízben megszakították a néhány napig tartó enyhébb szakaszok. November 26-tól téliesre fordult az idő, a napi középhőmérséklet tartósan fagypontra alá süllyedt.

A november havi csapadék mennyisége Barcs és Homokszentgyörgy környékének kivételével mindenhol kevesebb volt a sokévi átlagnál. Különösen kevés csapadékot kapott az Alföld középső része, ezen a területen az átlag 25 %-ánál is kevesebb csapadék hullott. A hónap folyamán a legtöbb csapadék  $187,7 \text{ mm}$ / Barcson /Somogy m/ hullott. Ugyancsak barcsi megfigyelőnk jelentette az egy napi csapadék maximumot is,  $44,5 \text{ mm}$ -t, november 26-án. A legkevesebb csapadékot  $4,1 \text{ mm}$ -t/ Bucsán /Békés m./ mérték.

A hónap folyamán a legerősebb szélirókést  $30,3 \text{ m/sec}$ ot/ kékestetői és győri Obszervatóriumunk szélirója rögzítette november 20-án.



Magyarországon 1973 decemberében hideg időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten 1969  $\text{gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $669 \text{ gcal/cm}^2$ -rel több volt.

A napsütéses órák száma - Sopron, Miskolc, Nyiregyháza térségének kivételével - 6-27 órával meghaladta a sokévi átlagot. A legtöbb napsütést /62-84 órát/ az ország középső részén mérték.

A havi középhőmérséklet - az ország északnyugati területeinek kivételével - mindenütt átlag alatt volt, sőt a Duna vonalától keletre  $1,0 - 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ -os negatív hőmérsékleti anomália alakult ki. A hónap első napjaiban rendkívül hideg időjárás uralkodott. A havi legalacsonyabb hőmérsékleteket  $-11,7$  és  $-22,3 \text{ }^\circ\text{C}$ -os értékekkel is ekkor mérték. Budapesten a december 3-án mért  $-13,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os minimum hőmérséklet 1871 óta - ezen a napon - még nem fordult elő. December közepén enyhébb és hűvösebb időszakok követték egymást. A havi legmagasabb hőmérsékletek a december 20-a utáni enyhébb időszak alatt alakultak ki  $5,2$  és  $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$  közötti értékekkel.

A havi csapadék mennyisége az ország nagy részén  $50 \text{ mm}$  alatt maradt. A legszárazabb területek az ország északkeleti és északnyugati körzetei voltak. Az átlagosnál több csapadék csak a Somogy-szob, Siófok, Szolnok és Berettyó-ujfalu sávtól délre eső területeken hullott. A havi csapadék maximumot  $110,5 \text{ mm}$ -t és az egy nap alatt lehullott maximális csapadékmennyiséget is  $/53,0 \text{ mm-t, dec. 26-án/}$  Komlón /Baranya m./ mérték. A legkevesebb csapadékot  $7,4 \text{ mm-t}$  Kapuvárról /Győr-Sopron m./ jelentették.

A hónap elején országszerte jelentős hótakaró alakult ki, de a 20-a utáni enyhébb időszak alatt már csak a magasabb hegyeken maradtak kisebb hófoltok.

Decemberben gyakran közepes, néhány napon viharos erejű szél fújt. A legerősebb széllelkést  $31,1 \text{ m/sec}$ -ot dec. 9-én pestlőrinci szélirónk rögzítette.

\*

Magyarországon 1974 januárjában az évszakoz képest rendkívül enyhe időjárás uralkodott.

A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $1380 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $520 \text{ gcal/cm}^2$ -rel kevesebb volt.

A napfénytartam havi összege mindenhol kevesebb volt az 1931-60. évi átlagnál: az ország területén általában 11-48 órás napfényhiány mutatkozott. A legtöbb napsütést  $/70 \text{ órát/}$  Kékestetőn mérték, míg a legkevesebbet  $/12 \text{ órát/}$  Miskolcon. Az égbolt átlagos felhőboritottsága  $70$  és  $90 \%$  között alakult.

A havi középhőmérséklet  $-2,2$  és  $2,4 \text{ }^\circ\text{C}$  között volt, így  $1,8 - 3,8 \text{ }^\circ\text{C}$  közötti pozitív hőmérsékleti anomáliák alakultak ki. A hónap folyamán általában borult, párás, sokfelé ködös, az átlagosnál enyhébb volt az időjárás. Az enyhéséget csak rövidebb időszakokra  $/14-16\text{-án és } 19\text{-én/}$  váltották fel hidegebb periódusok. A havi abszolút maximumokat  $/5,0 - 13,6 \text{ }^\circ\text{C}$ -ot/ tulnyomórészt 20-án mérték. Az abszolút minimumot,  $-18,4 \text{ }^\circ\text{C}$ -ot, 15-én észlelték Tiszabecsen /Szabolcs-Szat-

már m./ . Az ország területén  $-10^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérséklet csak a Gödöllő, Jászberény, Tiszaroff és Körösszakál vonalától északra fordult elő.

A havi csapadék összege északnyugatról délkelet felé haladva fokozatosan csökkenő tendenciát mutat. Az ország legszárazabb része a Maros és a Körös által határolt terület volt. Ezen a vidéken, valamint Salgótarján és Galyatető környékén a csapadék az átlag 50 %-át sem érte el. A Dunántul északnyugati részén, valamint a Budai-hegységben az átlag másfélszeresénél is több csapadék hullott. A hónap folyamán a legtöbb csapadékot /70,7 mm-t/ Királyszálláson /Fejér m./, míg a legkevesebbet /6,5 mm-t/ Szarvason /Békés m./ mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /29,1 mm/ 18-án Brennbergbányán /Győr-Sopron m./ figyelték meg.

A hónap első felében az ország nagy részét összefüggő hótakaró borította, amely az enyhe időjárás következtében 20-ára elolvadt, kivéve az ország északkeleti részét és a 600 m feletti területeket. Az ország déli részén több helyen egyáltalában nem alakult ki hótakaró.

Januárban többnyire mérsékelt, néhány napon viharos erejű szél fújt. A legerősebb széllelkést /35,8 m/s-ot/ 20-án Budaörsön mérték.

Bozó Pál - Váradi Ferenc



## IDŐJÁRÁSI ADATOK

1973.

november

| Állomások     | Hőmérséklet °C |                     |           |     |           |     |                                |                              | Csapadék  |                     |                   |                   | Napfényt   |                     |
|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----|-----------|-----|--------------------------------|------------------------------|-----------|---------------------|-------------------|-------------------|------------|---------------------|
|               | Havi közép     | Eltérés az átlagtól | Absz.max. | Nap | Absz.min. | Nap | Fagyos napok száma min. ≤ 0 °C | Téli napok száma max. ≤ 0 °C | Összeg mm | Eltérés az átlagtól | Napok száma ≥ 1mm | Havas napok száma | Összeg óra | Eltérés az átlagtól |
| Sopron        | 2,7            | -1,7                | 14,5      | 10  | -7,0      | 29  | 17                             | 2                            | 43        | -11                 | 6                 | 2                 | 83         | 24                  |
| Keszthely     | 3,3            | -1,7                | 18,2      | 6   | -7,7      | 29  | 17                             | 3                            | 37        | -25                 | 5                 | 3                 | 131        | 63                  |
| Szentgotthárd | 1,5            | -2,9                | 16,9      | 5   | -8,7      | 28  | 25                             | 2                            | 45        | -17                 | 5                 | 4                 | 116        | 52                  |
| Pécs          | 3,5            | -1,6                | 19,9      | 6   | -11,4     | 29  | 17                             | 3                            | 53        | -19                 | 7                 | 3                 | 135        | 66                  |
| Budapest KLFI | 3,0            | -2,0                | 18,0      | 6   | -6,0      | 29  | 14                             | 2                            | 21        | -46                 | 3                 | 2                 | 103        | 37                  |
| Baja          | 3,2            | -2,4                | 19,6      | 6   | -7,4      | 2   | 18                             | 3                            | 41        | -27                 | 7                 | 3                 | 139        | 68                  |
| Szolnok       | 2,4            | -2,6                | 19,0      | 6   | -9,2      | 2   | 21                             | 2                            | 7         | -47                 | 2                 | 1                 | 123        | -                   |
| Miskolc       | 1,3            | -2,6                | 13,6      | 25  | -11,6     | 29  | 22                             | 2                            | 16        | -39                 | 4                 | 1                 | 95         | 36                  |
| Nyíregyháza   | 1,5            | -2,9                | 13,2      | 6   | -9,4      | 30  | 19                             | 2                            | 16        | -37                 | 4                 | 1                 | 93         | 21                  |
| Debrecen      | 1,6            | -3,6                | 15,4      | 6   | -9,8      | 30  | 22                             | 2                            | 16        | -35                 | 4                 | 2                 | 114        | 46                  |
| Békéscsaba    | 2,2            | -3,0                | 18,8      | 6   | -8,8      | 30  | 18                             | 2                            | 12        | -45                 | 5                 | 3                 | 120        | 48                  |
| Kékestető     | -2,1           | -3,1                | 7,3       | 6   | -12,6     | 30  | 28                             | 12                           | 36        | -59                 | 5                 | 8                 | 115        | 30                  |

1973.

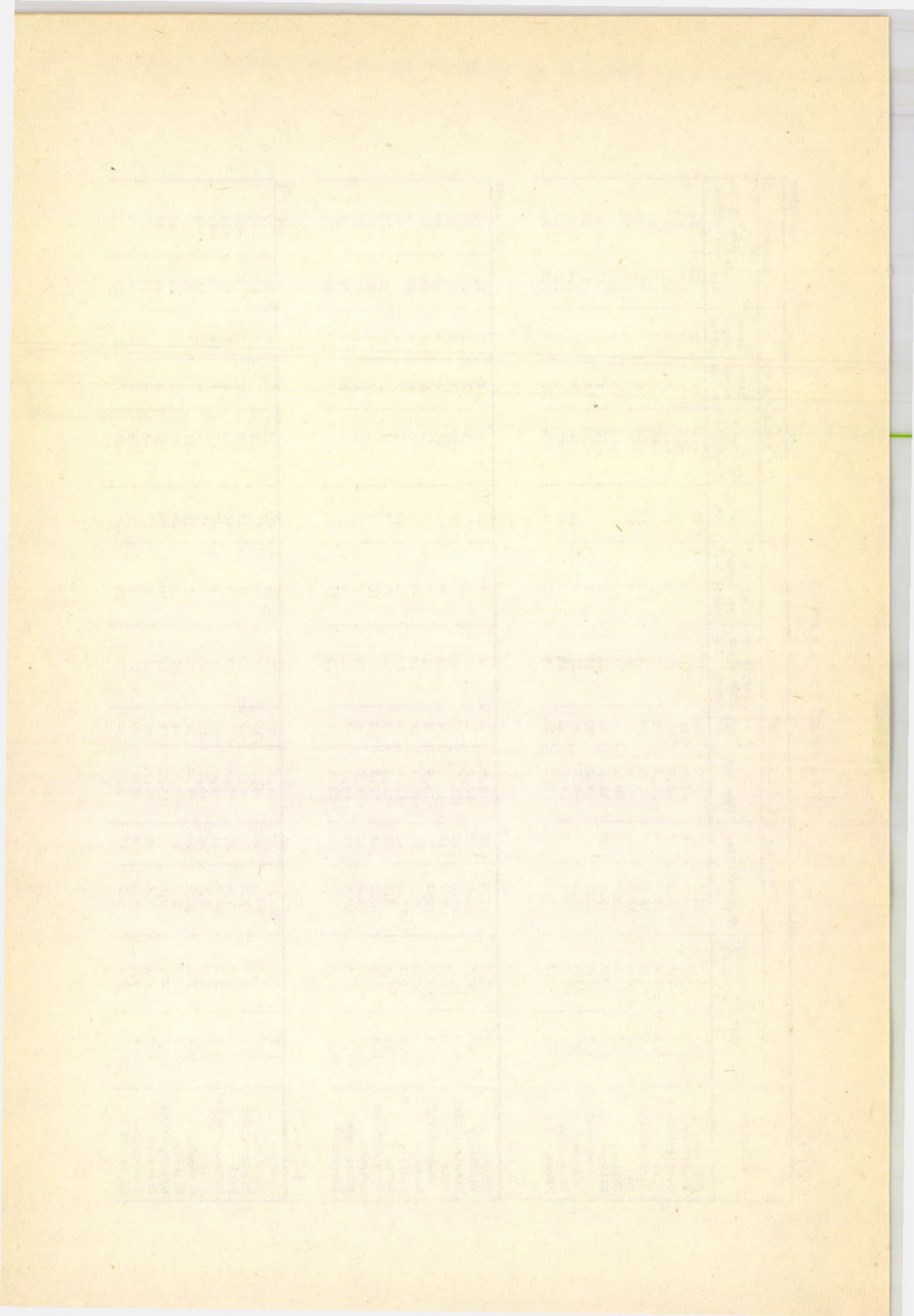
december

|               |      |      |      |    |       |   |    |    |    |     |    |    |    |     |
|---------------|------|------|------|----|-------|---|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| Sopron        | 1,0  | 0,1  | 12,3 | 21 | -13,5 | 3 | 21 | 6  | 15 | -31 | 4  | 3  | 42 | -3  |
| Keszthely     | 0,4  | -0,5 | 13,0 | 22 | -12,8 | 4 | 19 | 7  | 29 | -21 | 7  | 2  | 67 | 15  |
| Szentgotthárd | -0,1 | -0,1 | 13,0 | 22 | -16,5 | 3 | 25 | 8  | 16 | -37 | 2  | 4  | 67 | 18  |
| Pécs          | 0,0  | -0,9 | 8,7  | 24 | -13,2 | 4 | 21 | 9  | 90 | 44  | 8  | 3  | 78 | 24  |
| Budapest KLFI | -0,3 | -1,0 | 10,7 | 23 | -14,9 | 4 | 21 | 9  | 35 | -12 | 6  | 2  | 66 | 20  |
| Baja          | -0,1 | -1,1 | 8,9  | 25 | -16,3 | 4 | 20 | 8  | 62 | 19  | 8  | 4  | 60 | 6   |
| Szolnok       | -0,7 | -1,2 | 11,6 | 23 | -18,4 | 3 | 23 | 8  | 42 | 7   | 7  | 4  | 73 | -   |
| Miskolc       | -2,4 | -1,9 | 8,8  | 22 | -22,3 | 3 | 22 | 9  | 8  | -32 | 2  | 2  | 35 | -3  |
| Nyíregyháza   | -1,9 | -1,8 | 10,0 | 24 | -21,2 | 3 | 23 | 10 | 9  | -31 | 3  | 5  | 37 | -10 |
| Debrecen      | -1,6 | -2,1 | 10,2 | 23 | -18,3 | 4 | 22 | 8  | 25 | -13 | 6  | 5  | 73 | 27  |
| Békéscsaba    | -0,9 | -1,5 | 10,9 | 23 | -18,0 | 3 | 22 | 9  | 51 | 9   | 8  | 4  | 76 | 26  |
| Kékestető     | -4,2 | -1,8 | 5,2  | 25 | -13,4 | 4 | 25 | 22 | 48 | -13 | 13 | 10 | 84 | 16  |

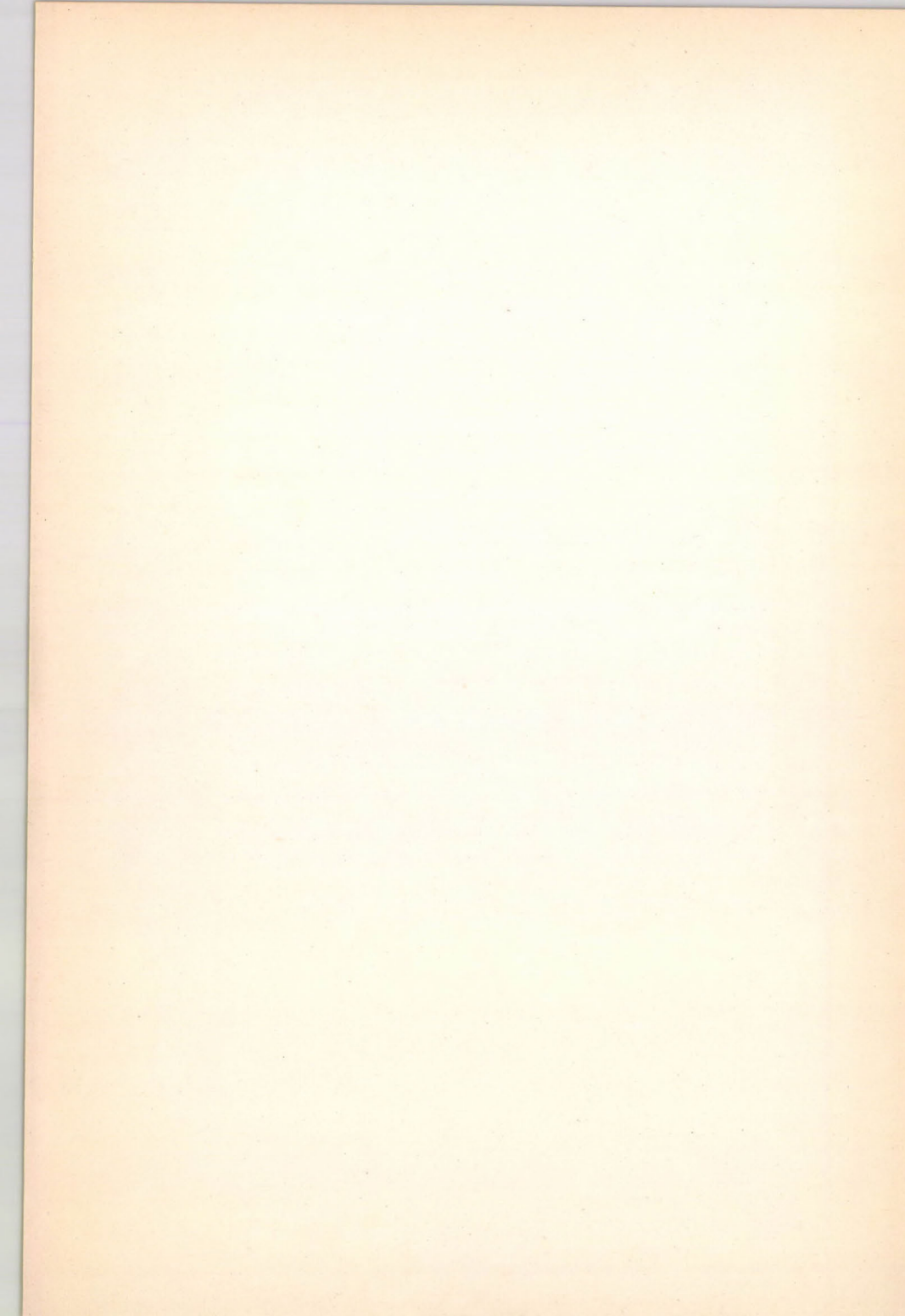
1974.

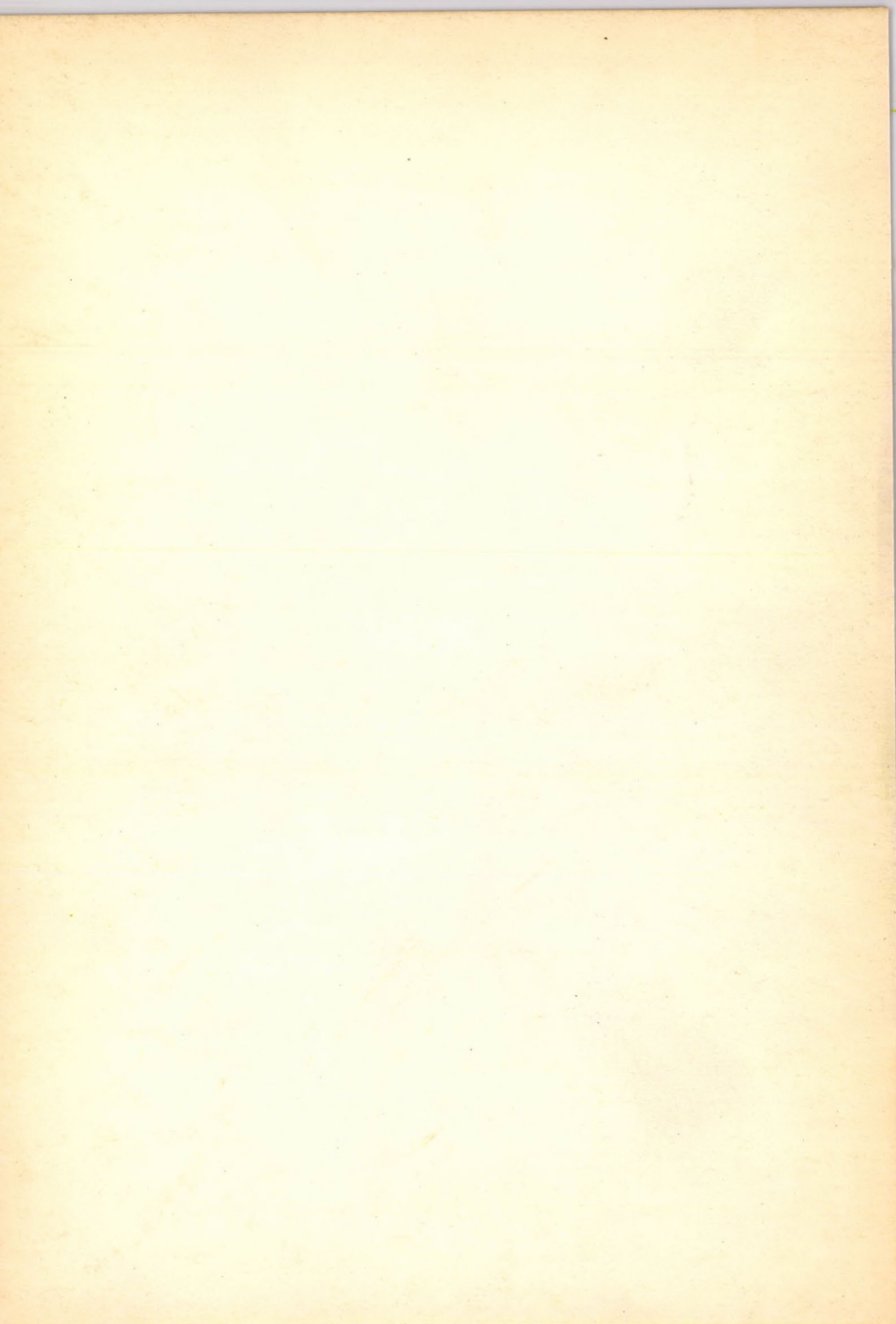
január

|               |      |     |      |    |       |    |    |    |    |     |    |    |    |     |
|---------------|------|-----|------|----|-------|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| Sopron        | 1,5  | 3,5 | 10,2 | 20 | -4,3  | 22 | 21 | 2  | 60 | 27  | 10 | 7  | 33 | -27 |
| Keszthely     | 1,7  | 3,5 | 10,6 | 20 | -4,2  | 15 | 15 | 0  | 51 | 11  | 7  | 7  | 47 | -18 |
| Szentgotthárd | 1,1  | 3,7 | 12,9 | 20 | -5,1  | 22 | 23 | 1  | 38 | -3  | 10 | 5  | 53 | -16 |
| Pécs          | 1,0  | 2,8 | 9,6  | 20 | -5,8  | 15 | 22 | 4  | 40 | -1  | 9  | 5  | 42 | -25 |
| Budapest KLFI | 0,9  | 3,2 | 10,0 | 21 | -8,0  | 15 | 15 | 6  | 43 | 2   | 9  | 11 | 23 | -41 |
| Baja          | 1,5  | 3,3 | 9,5  | 20 | -6,2  | 15 | 20 | 1  | 29 | -7  | 6  | 5  | 56 | -8  |
| Szolnok       | 0,4  | 3,1 | 10,2 | 20 | -9,4  | 14 | 20 | 5  | 18 | -11 | 7  | 7  | 31 | -   |
| Miskolc       | -1,0 | 2,6 | 5,0  | 30 | -10,5 | 14 | 22 | 9  | 29 | -3  | 6  | 5  | 12 | 47  |
| Nyíregyháza   | -1,3 | 2,1 | 5,5  | 2  | -15,5 | 14 | 21 | 10 | 25 | -8  | 8  | 7  | 17 | -48 |
| Debrecen      | -1,0 | 1,8 | 7,4  | 30 | -15,3 | 19 | 24 | 9  | 27 | -6  | 9  | 9  | 33 | -26 |
| Békéscsaba    | 0,4  | 3,0 | 8,1  | 4  | -9,4  | 15 | 19 | 5  | 13 | -18 | 5  | 5  | 46 | -13 |
| Kékestető     | -3,2 | 2,2 | 5,2  | 22 | -8,8  | 10 | 30 | 25 | 26 | -24 | 7  | 14 | 70 | -17 |



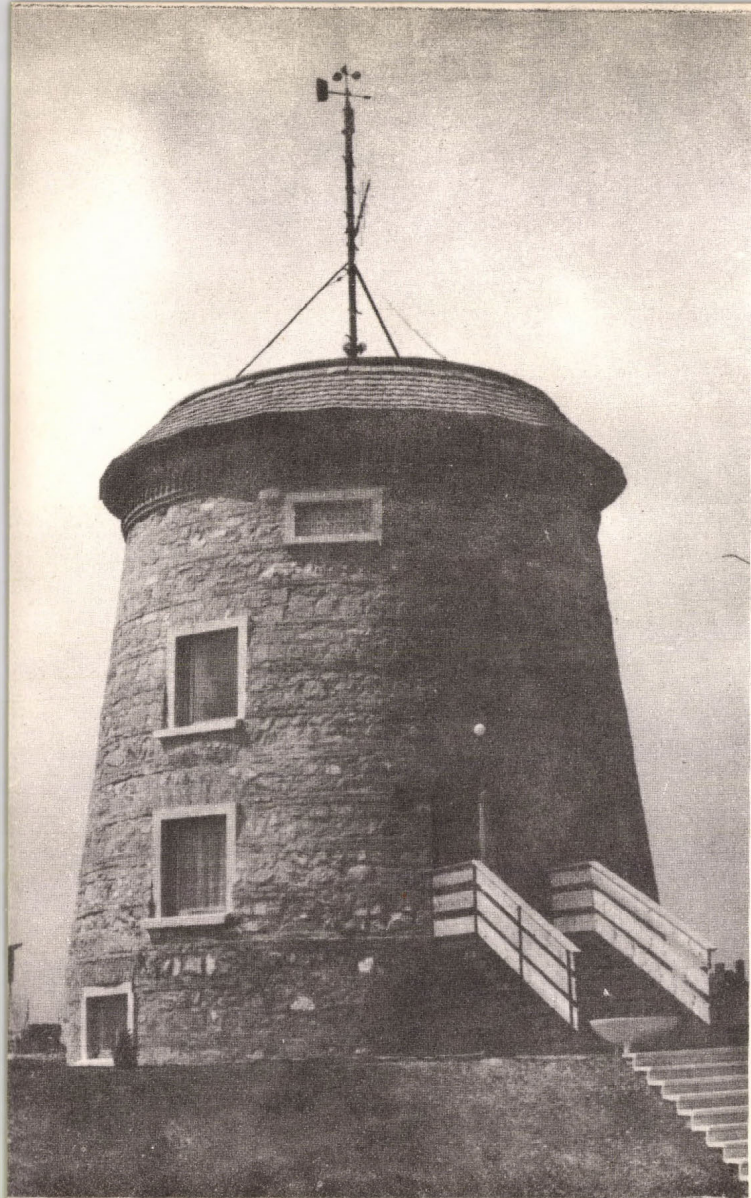








1974



LÉGKÖR 2

## TARTALOMJEGYZÉK

|   | Oldal |
|---|-------|
| Dr. Czelnai Rudolf az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke .....                                       | 31    |
| Dr. Zách Alfréd: Meteorológiai Világnap 1974 .....  | 32    |
| Dr. Kéri Menyhért: A meteorológia és a turizmus ...   | 33    |
| Dr. Tóth Pál: Az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Előrejelző Intézete megkezdte működését .....  | 35    |
| Dr. Zách Alfréd: A világ legidősebb meteorológusa ..  | 40    |
| Pődör János: Új Meteorológiai Állomás Sopronban ....  | 42    |
| Dr. Szilágyi Tibor: A zárt növénytermesztési rendszerek agrometeorológiai vonatkozásai .....              | 44    |
| Kaposi Ferenc: 20 éves a Zalaegerszegi Időjelző Állomás .....   | 47    |
| Váradai Ferenc: Észlelőink írják .....  | 50    |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások .....   | 51    |
| Micheller István - Váradai Ferenc: Magyarország időjárása 1974. február, március és április havában ..... | 52    |

### CIMKÉPÜNKÖN:

Az új Soproni Meteorológiai Állomás épülete  
/Fotó: Dr. Csomor Mihály/

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf  
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,  
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert, Dr. Kiss Istvánné,  
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,  
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat  
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.  
Megjelenik negyedévenként.



AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

# LÉGKÖR

XVIII. évfolyam

1974. 2. szám

DR. CZELNAI RUDOLF AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI  
SZOLGÁLAT ELNÖKE

*Kiemelkedően eredményes alkotó munkában eltöltött 40 évi szolgálat után nyugalmába vonult Dr. Dési Frigyes professzor, a műszaki tudományok doktora, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke. Utódául Dr. Ajtai Miklós, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke Dr. Czelnai Rudolfot, a földtudományok doktorát nevezte ki az Országos Meteorológiai Szolgálat elnökévé.*

## METEOROLÓGIAI VILÁGNAP 1974

Március 21-e a tavaszi napforduló - napéjegyenlőség - ideje. Ez az esztendő legérdekesebb, legszebb, egyben legjelentősebb napja. A Nap ma lép az északi féltekére. Valamikor az antik világban e napon fényes ünnepek keretében adták hírül a tavasz érkezését. A görögök Pallas Athéné, a rómaiak Minerva istennőt ünnepelték.

Teljesen véletlen, hogy közel e naphoz, március 23-án ünnepeljük a Meteorológiai Világnapot. 1951. március 23-án lépett életbe az az egyezmény, amely létrehozta az ENSZ keretében szakosított Meteorológiai Világszervezetet. De nehogy azt higgye valaki is, hogy ez volt az első kezdeményezés a meteorológusok együttműködésére, nemzetközi összefogására. A meteorológusok hamar rájöttek, hogy a légkört megismerni, meghódítani csakis világméretű összefogással lehetséges. Közel 200 éves az első szervezkedés, a Societas Meteorologica Palatina. Elmult 100 éves az 1873-ban Bécsben tartott és alakult nemzetközi meteorológiai szervezet za International Meteorological Organization, és közel negyed százados a Meteorológiai Világszervezet /World Meteorological Organization./ Ugy véljük kevés ilyen nagy mult-ra visszatekintő nemzetközi együttműködés ismeretes a világon.

A Világszervezet 10 éves évfordulóján, 1961. március 23-án elhatározták, hogy e napot Meteorológiai Világnappá nyilvánítják. Hasonló világnapot tartanak a többi ENSZ intézmények is. Így immár 14-szer ülünk össze emlékezni és ünnepelni. Az egész világon közel másfélszáz szolgálat, 10.000 időjelentő állomás, 1.000 magaslégkörkutató obszervatórium, több tízezer meteorológus ünnepel ezen a napon.

Hogy mi a céljuk a meteorológiai világnapoknak? Kévesen ismerik még mindig a meteorológiának a gazdasági élet számos területén kifejtett hasznos tevékenységét. Pontos, hogy a meteorológia gyakorlati alkalmazásának hasznosságát megismertessük mindenkivel. Ezt akarjuk elérni előadásokkal a sajtó, a rádió és televízió útján. Ez már csak azért is döntő fontosságú, mert sok a téves nézet és felfogás szakmánkkal kapcsolatban.

Sokak előtt csak az idő előrejelzése a meteorológia feladata és ezzel kapcsolatban is sok a meg nem értés. Fogalmuk sincsen, hogy milyen nehézségekkel kell megküzdeniük a meteorológusoknak. Az általános légkörzés mozgató rugóit még ma sem ismerjük pontosan. Van még mit kutatnunk és megismernünk. Igaz, hogy ebben nagy segítségünkre van a legmodernebb technika. Sokan nem is gondolják, hogy milyen szerteágazó feladatokat lát el e tudomány és hogy milyen óriási erőfeszítéseket tesz, hogy segítséget nyújtson az élet minden vonalán.

Minden esztendőben más és más a központi téma, egy-egy egészen az egész világon. Így volt már szó a mezőgazdaságról, a közlekedésről, az időjárásról és az emberről, az időjárásról és a vízről stb. Az idén központi téma a "Meteorológia és a turizmus".



A Magyar Meteorológiai Szolgálat a 14. Meteorológiai Világnapon köszönti a Meteorológiai Világszervezetet a világ összes meteorológusait és észlelőit az Északi-sarktól az egyenlítőig és az Atlanti-óceántól a Csendes-óceánig.

Dr. Zách Alfréd

## A METEOROLÓGIA ÉS A TURIZMUS

Az idei, a XIV. Meteorológiai Világnap témájául a turizmust és a meteorológiát választotta a Meteorológiai Világszervezet. Az előző Világnapok témái szakmai és gazdasági szempontból egyaránt jelentősebbek, meteorológiai kapcsolataikat tekintve ismertebbek voltak. Megkíséreljük most röviden vázolni azokat a tényeket, összefüggéseket, amelyek igazolják azt, hogy a meteorológia és a turizmus közötti kapcsolat is jelentős - az volt már régebben is - és jelentősége, gazdasági súlya egyre gyorsabb tempóban növekszik.

Kezdetben a turizmus és a meteorológia között alig volt kapcsolat. A XVI-XVIII. század között már csak azért sem lehetett, mert akkoriban valójában még a meteorológia sem, a turizmus sem létezett. A korábbi évszázadok meteorológusai /mint pl. a görög Hippokratész/ inkább filozófusok, turistái pedig felfedezők, világjárók voltak. Amikor aztán a mai értelemben vett meteorológia is /a XVIII. sz. végén, a XIX. sz. elején/, a turizmus is megszületett /ez utóbbi főleg a ma is modernnek nevezhető közlekedési eszközök: a gőzhajózás, a vasut kifejlődése nyomán/, kialakult közöttük is a kapcsolat.

A légkör megismerésében nagy érdemük van a hegyi obszervatóriumoknak, amelyeknek többsége kezdetben is, ma is a turizmus szolgálatában állt, de mindig készséggel végeztek ezeken a helyeken meteorológiai megfigyeléseket is. A legismertebb hegységek csucsain nagy nehézségek legyőzése árán létesült menedékházak igen értékes, évtizedeken át végzett meteorológiai méréssel gazdagították a magasabb légkörre vonatkozó ismereteinket. Kár, hogy hazánkban sehol sem sikerült tartósan meghonosítani ezt a turisztikai-meteorológiai együttműködésen alapuló nemes hagyományt.

A világháborúk, különösen a második után a technikai forradalom világméretűvé növekedése nyomán a turizmus is átalakult. Az addig csak művelődés-vágytól hajtott nemzetközi turisták tábora kibővült s megnövekedett számuk egyre több ország gazdasági életének irányítóit ébresztették annak tudatára, hogy a turizmus rohamosan fejlődik, hovatovább a népgazdaság legjelentősebb ágaival egyenrangú tényezővé válik. Így van ez már Ausztriában, ahol a népgazdaság legjelentősebb ága a turizmus, s ahol az állami bevételek legjelentősebb részét e szomszédos országban évről-

évre megforduló többmillió idegen valutája adja. Előttünk meteorológusok előtt természetes, de talán a szakmabelieken túl a laikusok is megértik, hogy ha az időjárás nem kedvez ebben az országban a tájképi szépségeket élvezni óhajtó turistáknak, akkor e bevételek jelentős része elmarad. Ez történt az elmúlt télen is. Elmaradt a téli turizmus legfontosabb kelléke: a hótakaró. Tudjuk, hogy nem is nagyon ritka jelenség ez európai tájainkon. A mi Alföldünkön pl. három tél közül kettő szinte teljesen hótakaró nélkül telik el.

Lehet ezen a hiányosságon segíteni? Igen - bár havat egyelőre nem tudunk gyártani. De sokévtizedes meteorológiai feljegyzéseink alapján tervkészítésre alkalmas információ-anyagot tudunk mi is adni, /ugyszintén minden fejlett meteorológiai szolgálattal rendelkező ország/, az országos idegenforgalmi szerveknek. Adjunk konkrét példát is ezek közül az információk közül. A Meteorológiai Szolgálat feladata odahatni, hogy ne hívogassák buzgó lokálpatrióta idegenforgalmi hivatalok Nyugatmagyarországra a turistákat "szubalpin éghajlat" csábító ígéretével, vagy a déldunántuliai "mediterrán" klímát mellékelve Pécs és Harkány egyébként sem kevés és valódi természeti szépsége mellé. Tehát az első feladat: a helyes éghajlati tájékoztatás. De mivel a legkedvezőbb éghajlat sem jelenti azt, hogy ott az időjárás mindenkor megfelel az éghajlatnak, ezért az idegenforgalmi szervek szorosan együttműködve a meteorológiai szolgálattal, fel kell hogy készüljenek a kedvező éghajlat ellenére kedvezőtlen időjárás esetén a táj szépségeit láttató idegenmozgatásra. Legyen szerves része a programnak a magyar konyhaművészet megismerése, a magyar borok - amelyek szintén az éghajlat termékei - megízlelése, történelmünk, nemzeti-népi kulturánk régi emlékeinek és mai dokumentumainak bemutatása. Mindehhez a kor színvonalán álló sok idegenforgalmi eszköz és berendezés szükséges /panoráma autóbusz, mindig jó konyháju étterem, idegennyelvű utmutató- és tájékoztató tábla, magnetofon, film, stb./ és mindennek fölött sok-sok jó idegenvezető.

Nekünk meteorológusoknak is van bőven feladatunk ezen a téren. Tovább kell emelnünk prognózisaink pontosságát, érvényüket ki kell terjesztenünk térben és időben egyaránt. Gondolhatunk a balatoni viharjelző szolgálathoz hasonlóan más jelentős idegenforgalmi területünkön /Dunakanyar, Hortobágy, stb./ speciális időjelző szolgálat megszervezésére. De közreműködhetünk a nemzetközi turizmusban résztvevő magyar utazók részletesebb és célirányosabb tájékoztatásában - szintén szorosan együttműködve utazási irodáinkkal, sőt esetleg a célszágok utazási irodáival. Jelentősen fokozhatja egy interkontinentális ut sikerét a meteorológiai szolgálat részletes információja a megismerendő terület éghajlatáról, az utazás idején uralkodó időjárás jellegéről.

Visszatérve a meteorológia és a turizmus témájával kapcsolatos bevezető gondolatokra, úgy vélem reális, már most megvalósítható feladata a meteorológusnak is, a turizmust szervező, irányító intézményeknek is, hogy jó együttmű-



ködéssel tegyék lehetővé minél több ember számára a lakóhelyhez közel található kiránduló és turistaterületek elérését s ott a zavartalan szórakozást, pihenést, vagy annak aktív változatát a gyaloglást. A jó prognózis mellé - illet készítenek szinoptikus kollégáink legjobb tudásuk latbavetésével nap-mint nap, - legyen turistaház, benne szabad szálláshely, jó, rugalmas közlekedés, igényes, de olcsó vendéglátás! Az ipar terjeszkedésétől, városi füsttől, szennytől megőrzött erdő- és hegyvidék is legyen s akkor bizonyára felüdülve, kipihenten tér vissza munkahelyére a dolgozó ember - még akkor is, ha közben megázik, zivatar riasztja, vagy a szél megcibálja.

Dr. Kéri Menyhért

#### AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT KÖZPONTI ELŐREJELZŐ INTÉZETE MEGKEZDTE MŰKÖDÉSÉT

Olvasóink előtt nem ismeretlen, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat Pestlőrincen építtette fel a meteorológiai előrejelző szolgálat székházát. Az előzmények azonban nagyon messze vezetnek. Ezekkel nem is foglalkozhatunk részletesen. Ugyanakkor utalunk a LÉFGKÖR 1971. évi második számának 27. oldalán található cikkünkre, amelynek soraiból kitűnik, hogy az alapító okmány elhelyezésének ünnepélyes hangulata és az építési munkálatok kezdeti lendülete optimizmussal töltötte el mind a szolgálat vezetőit, mind dolgozóit, az épület mielőbbi elkészülését illetően. Ámde a valóság az, hogy a várt másfél, két év helyett kemény három évet kellett várunk ahhoz, hogy a budai székház zsufolt viszonyaiból kiszabadulva, tágasabb, modernebb keretek között folytathassuk a szakmai munkát.

Amilyen külsőséges volt az alapköveteteli ünnepség, éppoly csendes, de óramű pontos volt a szünet nélkül dolgozó előrejelző és hírközlő szolgálat áttelepülése. Miközben 1974. árp. 24-én 12 óra után a Kitaibel P. utcai központi székházban elhangzott az "utolsó" Déli Krónika, amelyet Aigner Szilárd legfiatalabb előrejelző szakemberünk mondott, a XVIII. kerületi új épület délnyugati fekvésű emeleti helyeiben már helyüket elfoglalva várták a 13 óra után érkező távirati anyagot rajzoló technikusaink és az előrejelzők. Nem vártak hiába, mert a Központi Hírközpontot alig néhány órás időintervallumban "átterhelte" a posta, így a szükséges információs anyag éppugy térképre került, mint néhány órával előbb még benn a kb. 20 km-re lévő budai épületben. Természetesen a részletes menetrendet már évekkal előbb el kellett készítenie Olasz Sándor osztályvezetőnek és munkatársainak, hogy az átállás napján minden nemzetközi és hazai vonalra, mindegyik gépre óra és perc pontossággal lehessen az átállást

meghatározni. Az átállási manőverbe bekapcsolták intézetünk Ferihegyen lévő Repülésmeteorológiai Hírközpontját is, amely a budai épület negyedik emeleti régi hírközpontjának fokozatos elnémulása idején biztosította az információknak a még bent működő előrejelző részleghez való eljuttatását.

Az Előrejelző Intézet vezetősége a szakágazatvezetőkkel és az intézet dolgozóival teljes egyetértésben azt különösen szem előtt tartotta, hogy az áttelepülés zökkenőmentes legyen. Ezért van az, hogy sem a rádióhallgatók, sem az újságolvasók nem szereztek tudomást erről a számunkra igen jelentős változásról. Máhr Jenő az előrejelző apparátus vezetője, aki 24-én személyesen irányította részlegének áttelepülését, másnap hajnalban elsőként mondhatta el az aznapra várható időjárást és az időjárási fejleményeket. megszokott hangján senki sem vette észre, hogy már az új székházból történt az adás.

Az a tény, hogy az áttelepülés sokrétű tevékenységet kívánt meg valahány munkatársunktól, természetessé teszi az ünnepélyes külsőségek elmaradását, pontosabban azok későbbi időpontra történt halasztását.

Ha olvasóink fellapozták a LÉGKÖR említett számát, ahol az épületnek a tervező által "megálmodott" perspektivikus rajza látható, akkor arról elmondhatjuk, hogy külső megjelenését tekintve - kisebb részleteket nem számítva - azonos a mostmár teljes nagyságában látható épülettel. Ami a rajzon nem látható: a tetőszint fölé 15 m magasra felnyúló FUESS típusú szélregisztráló műszer acélárboca és az épületen kívül felépített két 35 m magas antenna-tartó torony.

Sajnos, ami az épület belső és külső kiviteli hiányosságát illeti, olyan nagymérvű, hogy azok kijavítása még sok százezer Ft-ot emészt majd fel. A szolgálat alapvető ellátása azonban biztosítható és remélhető, hogy az ezernyi apróbb probléma az év folyamán fokozatosan elhárul és nyugodtabban nézhetünk elé egy vagy két újabb átállásnak, amely a modern technikára való áttéréssel kapcsolatosan nem is olyan soká valósággá válik.

A továbbiakban szeretnénk bemutatni olvasóinknak az épület belső beosztását és érzékeltetni a Központi Előrejelző Intézet szervezeti felépítését /1. ábra/. Bevezetésként megemlítjük, hogy a pincetérben foglal helyet a melegvízfűtési rendszer kazánháza. Ezenkívül nagyterjedelmű raktári térség is rendelkezésre áll az archiv anyagok és nyomdai papiranyag raktározására. Helyet kapott lenn a nyomdai vágó gép, a salakkiemelő lift gépháza, akkumulátorkamrák, továbbá a földszinten lévő előadóterem /ami egyuttal étterem is/ szellőztetését, bizonyos határok között kondicionálását is biztosító gépház. Az előbb említett előadóteremhez kapcsolódik egy mozigépvetítőfülke és természetesen a konyha is /1. sz. helyiség/. A főbejárat hallja mellett van a porta és a telefonközpont /2. sz./. Az épületbe lépve kellemes benyomást tesz a teljes belső tölgyfaburkolás és a márványpadozat, a zárt tetőszerkezet, amelyen 12 db félgömb alakú, kb. 2 m átmérőjű műanyag kupola szolgálja a nappali megvilágítást. Este 192 db fénycső ontja fényeit. A zárt belső

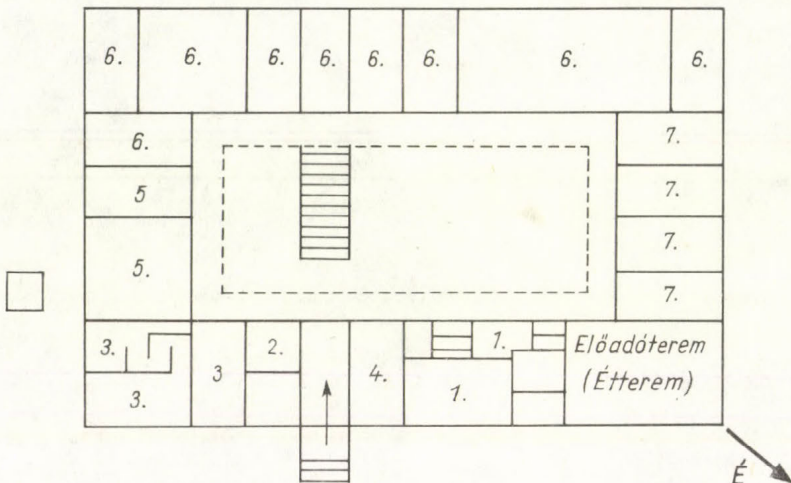




Az új Központi Előrejelző Intézet

csarnok 12 x 24 m nagyságu. A főbejárattal szemben van az emeletre vezető lépcső, amely a körben futó galériához csatlakozik.

A földszinten a 3-as számú helyiségek a házinyomdát jelölik. a 4-es számú helyiség a mechanikai gépek javító mű-



1. ábra. A KEI épületének földszinti alaprajza.

helye. Az 5-ös sz. részben foglal helyet a Távközlési Műszaki Osztály. Az épület teljes délnyugati frontján a Központi Hírközpont helyezkedik el /6. sz./, ahol a nemzetközi anyag vétele, kisugárzása, fac-simile vétel /és a közeljövőben adás is/ történik; külön helyiség szolgál a belföldi főhivatású állomások óránkénti jelentéseinek begyűjtésére, továbbá azon postai vonalak fogadására, amelyek a naponkénti csapadéksürgönyöket juttatják el a Központi Előrejelző Osztály IDŐJÁRÁSI NAPIJELENTÉS-tkészítő munkatársai felé. Mind a földszinti alaprajzon, mind pedig az emeletin a Nagyenyed utca felőli oldalon helyezkednek el a pihenő és mosdó helyiségek /7. sz./.

Az emelet /2. ábra/ délnyugati frontjának nagyobb részét /8. sz./ a Központi Előrejelző Osztály foglalja el, kisebb részén /9. sz./ a Középtávú Előrejelzések Osztálya foglal helyet. Ez utóbbi osztály a délkeleti szakaszon is rendelkezik szobákkal /9. sz./. A Tatabánya tér felőli oldalon helyezkedik el a Központi Előrejelző Intézet Igazgató-sága és Titkársága./10.sz./. A 11-es számmal jelölt helyiség archivum és kutatószoba, ahonnan egyébként lépcső vezet a tetőteraszra. A Központi Előrejelző Intézet Agrometeorológiai Előrejelző Osztálya a 12-es számmal jelölt szakaszon található.

A Meteorológiai Szolgálat telke kb. 1870 □-öl, amely a mintegy 4000 □-öl területű Tatabánya tér szomszédságában





szik és kb. ugyanilyen távol van a Központi Légtérfizikai Intézetétől is, amely viszont pontosan nyugati irányban van tőle. A leirtak alapján megítélhető, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat új objektuma Nagy-Budapest délkeleti határzójában van, pontosabban a Vöröshadsereg utja 16-os km-ének megfelelő ponthoz közel; az 50-es villamos, a 35-ös ill. a 135-ös autóbusz megállójától kb. 500 m-re.

Új intézetünk munkáját és jövő terveit a megfelelő keretek között még szeretnénk bemutatni, most azonban zárjuk azzal ismertetésünket, hogy T. Munkatársainkkal közöljük intézetünk címét, hogy a bennünket érintő esetleges jelenténivalókat már most eljuttathassák. Új intézetünk a Központi Előrejelző Intézet címe: Központi Előrejelző Intézet 1675-Bp-Pestlőrinc, Pf. 32. Félreértések elkerülésére hangsúlyozzuk, hogy a Központi Meteorológiai Intézet és az Országos Meteorológiai Szolgálat címe változatlanul a régi.

Dr. Tóth Pál

#### A VILÁG LEGIDŐSEBB METEOROLÓGUSA

Kevés embernek adatik meg az életében, hogy fél évszázadot tényleges állami szolgálatban töltsön el és hét év-



1. ábra. Dr. RÉTHLY ANTAL a világ legidősebb meteorológusa.



tizedet meghaladó időn át alkosson, dolgozzon egészségben. Dr. RÉTHLY ANTAL intézetünk ny. igazgatója a legteljesebb testi és szellemi frissességben most ünnepli 95. születése napját. Nemcsak Európa, hanem a világ legidősebb meteorológusa. Ismerik a szakemberek országhatárainkon belül és azon kívül is, hiszen a századforduló idején 1900-ban jegyezte el magát a meteorológiával és lépett a Meteorológiai Intézet szolgálatába. A hét évtized alatt számos szakterületen szerzett nevet magának és szakmánknak. Ismerik és tisztelik a meteorológusokon kívül a geofizikusok, a geográfusok, a szeizmológusok, a mezőgazdasági- és vízügyi szakemberek, a karszt és barlangkutatók, a turisták stb.

Lapunknak nincs módja részletesen számot adni e rendkívül sokoldalú és gazdag életutáról - hiszen hét évtizedről van szó - és így csak röviden ismertetjük munkásságát.

1879. május 3-án Budapesten született és középiskolai tanulmányainak befejezése után 1898-ban állami szolgálatba lépett. 1900-tól az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet dolgozója. Közben végezte el az egyetemet, ahol olyan kiváló tanárai voltak, mint Cholnoky Jenő, Eötvös Lóránd, Koch Antal, Kövesligethy Radó, Lőczy Lajos és Thirring Gusztáv. Kolozsvárott avatták 1912-ben "summa cum laude" doktorrá. Már 1912-ben az Éghajlatkutató Osztályon dolgozott, mint asszisztens. Ez időtől fogva foglalkozott hazánk éghajlat kutatásával aminek legkiválóbb szakértője lett Dr. Róna Zsigmond után. 1903-1904-ig az ögyallai obszervatóriumban dolgozott. 1903-1914-ig az Egyetemi Földrengéstani Intézet külső munkatársa is.

1925-1927 között a Török Köztársaság kormányának meghívására igazgató-szakértőként megszervezte a török meteorológiai szolgálatot. Bejárta egész Törökországot és Ankarában obszervatóriumot létesített. A Török Köztársaság államfője Ata Türk Kemál pasa "Signum laudissal" tüntette ki. 1928-ban megbízást kap Magyarország Éghajlati Atlaszának elkészítésére, ami 1934-ben 134 térképpel jelent meg. 1937-ben a Nemzetközi Kontinentális Barométer Összehasonlító Bizottság tagjaként elvégezte - két barométerrel a vállán utazva - az összehasonlításokat Budapest- Bécs- Velence- Róma- Tripolis- Szófia- Athén- Istambul- Budapest és Bécs között.

Már 1917-ben az Állami Kertészeti Tanintézetben előadott éghajlattant, majd utána az egyetem közgazdaságtudományi karán. 1923-ban egyetemi magántanár, 1943-ban egyetemi nyilvános rendes tanári címet kapott.

Az Intézetet 1933-tól mint igazgatóhelyettes, majd 1934-től mint igazgató vezette. Igazgatói működése alatt a magyar meteorológiát újjászervezte. Számos jól képzett fiatal egyetemet végzett munkatárssal bővítette a létszámot. Bevezette a rendszeres sugárzás és földmágnességi méréseket, sürítette a napfénytartammérő hálózatot, Budakeszin földmágnességi obszervatóriumot létesített. Rendszeresítette a légköri elektromossági méréseket, agrometeorológiai sürgőnyző szolgálat tervét dolgoztatta ki. Megkezdte a fővárosban a Közegészségügyi Intézettel a levegő szennyezettségének mintavételét. Igen sok új éghajlatkutató és csapadékmérő ál-

lomást létesített. A legtöbbet saját maga szervezte, ellenőrizte. Ismerte csaknem az egész hálózatot. Az állomások vezetőivel igen szoros kapcsolatot tartott fenn. Korszéri szintre emelte az előrejelző-szolgálatot, bevezette a táv-előrejelzések kísérleti készítését. Igen jó és baráti kapcsolatot tartott fenn a rokon szakmákkal, minisztériumokkal és intézetekkel.

Egyik alapítója volt a most 50-ik évébe lépő Magyar Meteorológiai Társaságnak.

Igyek szoros nemzetközi kapcsolatot tartott fenn a Meteorológiai Világszervezet elődjével és a szomszédos országok szolgálataival. Nemzetközi összejöveteleken gyakran hallatta szavát.

A felszabadulás után 1945-ben a debreceni magyar kormány ismét megbizta az intézet vezetésével. 1948. május 15-én 68 éves korában fél évszázados működés után nyugdíjba vonult de ez nem jelentett számára pihenést, hanem további igen szorgalmas munkát és kutatásai alapján egymás után jelentek meg az Akadémia gondozásában könyvei.

Számos kitüntetése mellett 1970. április 15-én a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a Munkaérdemrend arany fokozatával tüntette ki. Számos egyesületnek még ma is tiszteletbeli tagja. Ugyancsak tiszteletbeli tagja a Csehszlovák és a Német Meteorológiai Társaságoknak.

A Magyar Tudományos Akadémia kiadásában látott napvilágot többek között Magyarország földrengési térképe /1913/ A Kárpátmedencék földrengései /1952/. Kitaibel Pál az uttörő geofizikus /1958/. Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig /1962/. Északifény megfigyelések Magyarországon /1963/. Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig /1970/. Számos cikke és tudományos dolgozata jelent meg kedvenc folyóiratában az IDŐJÁRÁS-ban, amelyiknek alapításában is részt vett. Több dolgozatát közzölték külföldi szaklapok. Alapvető munkája "Az Időjárás és éghajlat /1921/ majd "Időjárás, éghajlat és Magyarország éghajlata" /1938/. Több mint 250 dolgozata jelent meg. Szerkesztette az Időjárást 1929-1931-ig, a Földrajzi Közleményeket 1929-1933-ig.

A Magyar Meteorológiai Szolgálat második felvirágzása az alapítás /1870/-óta Dr. Réthly Antal nevéhez fűződik. A LÉGKÖR SZERKESZTŐ BIZOTTSÁGA szívből köszönti, a 95-ik születése napját ünneplő nestorát és további jó egészséget kíván.

Dr. Zách Alfréd

#### ÚJ METEOROLÓGIAI ÁLLOMÁS SOPRONBAN

Az OMSZ, illetve elődje az OMI Igazgatósága már az 1950-es években elhatározta, hogy meteorológiai obszervató-



riumot /önálló/ épített Sopronban. Az akkori elképzelések szerint a területet a Panoráma uton, a Lővérek aljában, a város nyugati részén az Egyetem területén a felső botanikus kertben jelölték ki. A terület ill. telek kelet-nyugat irányu lett volna, é-i irányu lejtéssel. Ez az elképzelés nem volt szerencsés; ellene szólt, hogy a DNY-i megfigyelést zavarta volna a hegyes-dombos terület. További problémát okozott volna a terület megközelítése és a közműhálózat kiépítése. Végül is a terv pénzügyi nehézségek miatt esett kútba. Az 1960-as években anyagi lehetőségek híján csak az igényt tartottuk felszinen. Majd a 70-es évek elején kedvezőbb anyagi lehetőségek birtokában nyílt lehetőség az új területet kijelölni, mert az előbbi már beépítették.

Sopron Város Tanácsa a közelmúltban a város DK-i szektorában levő Kuruc-domb romos műemlék szélmalmát ajánlotta fel beépítésre. A szélmalmot Dániel Ágoston építtette 1867-ben, Márkt József terve alapján, holland rendszer szerint. Ugyancsak ezidőtájt a környéken még két szélmalom épült, melyek ma is láthatók. A nálunk is kibontakozó ipari fejlődés során azonban ezek a szélmalmok hamar elavultak és gazdaságtalanná váltak a gőzmalmok csődbe juttatták a szélmalmokat. Így már 1874-ben eladásra ajánlották fel. Századunk elején már nem is működött és több tulajdonosa is volt napjainkig. Különböző anyagok tárolására használták gazdasági épületként. A fa-süvege és a szélkereke a belső fa alkatrészekkel együtt az idők folyamán elhasználódott. A külső kör alaku méteres kőfal azonban kibirta az idő és a háború viszontagságait is. Így került sor a megfelelő tervek elkészítésére, melyre a Soproni Tervező Iroda kapott megbízást és a Fertődi Építőipari KTSZ kivitelezésre 1973-ban elvállalt és 1974 tavaszán elkészített.

Itt kell megemlékeznünk az állomás több mint 100 éves történetéről. Az első műszeres /barométer, hőmérő/ meteorológiai megfigyeléseket 1710-ben Magyarország Gensel János Ádám városunk főorvosa /1677. X. 26-1720. VIII. 31./ végezte. A rendszeres meteorológiai megfigyelések 1856-óta folynak, 1870 előtt mint az osztrák hálózat tagja. Az első hivatalos soproni észlelő Kutilek térparancsnok volt; ekkortól kezdve az OMI megalakulásáig többször változott az észlelő személye. Az OMI megalakulásától, 1871-től Filiczky városi főorvos vette át az állomás vezetését és ez évtől már a soproni állomás is kült rendszeres időjárási táviratokat a Budapesti Intézetbe. A főorvos halála után az állomás átkerült a Lahne-féle magán tanintézetbe. Itt már több tanár és az igazgató is, végzik a megfigyeléseket 1918-ig. Azután az állomást áttelepítették a mai József Attila Leánygimnáziumba, ahol ugyancsak az igazgató felügyelete alatt a pedellus végzi az észleléseket. Az állomás itt működött egészen 1925-ig. Majd 1925-től a Sopronba települt Selmechányai Erdészeti és Bányászati Főiskola Erdővegytani Tanszéke vette gondjaiba az állomást. Így az állomás elhelyezése huzamosabb időre megoldódott. Az észleléseket Dankó István laboráns végzi Vági professzor felügyelete mellett 1945-ig. A továbbiakban az észlelők személye gyakran változik, egyetemi hallgatók, nyug-

dijasok és tanárok is végzik az észleléseket. Közülük szükségesnek tartjuk megemlíteni Várkuti János tanárt, aki hosszabb ideig volt az állomás vezetője. Állomásunk fél évszázadon át működött a jelenlegi helyén néhai Vági és néhai Botvay professzorok, majd Pántos professzor megértő támogatása mellett. Most, hogy átköltöztünk az önálló létesítményünkbe ezuton is köszönetet mondunk az Erdészeti és Faipari Egyetem Vezetőségének és elődeinek, hogy ilyen hosszú időn át lehetővé tették az állomás zavartalan működését.

Itt kell ismertetnünk az állomásunk kialakítását az épületen belül. A belső harmóniát háromszintes elhelyezésben lehetett kialakítani. Az alsó szinten kapott helyet a raktár a mellékhelyiségekkel. A földszinten van az előtér, melyre főbejárati ajtó nyílik a le- és felvezető lépcsőházak, valamint a félkör alakú vezetői szoba. Az emeleti szinten van elhelyezve az észlelői munkaterem, amely kör alakú, csupán a lépcsőház szűkíti kissé. A legfelső szinten van a kilátó, melyről az egész horizont áttekinthető. Az épület mértani középpontjában van a széliró árboca. Az épületet, illetve a szélmalmot a műemlék jellegének megfelelően kellett helyreállítani a boltíves bejárati ajtóval és ablakkal. Az állomás területre 700 m<sup>2</sup> nagyságú. A műszerkert az épületről Ny-ra van. A hozzánk tartozó kertet parkosítottuk mediterrán jellegű növényekkel, cserjékkel.

Az épület külső homlokzatán a főbejárati ajtó mellett lesz elhelyezve egy bronz tábla Gensel János portréjával, mellyel Intézetünk megemlékezik az első magyar meteorológiai észlelőről, illetve a legelső hazai műszeres meteorológiai mérésekről.

Pődör János

#### A ZÁRT NÖVÉNYTERMESZTÉSI RENDSZEREK AGROMETEOROLÓGIAI VONATKOZÁSAI

Napjainkban egyre több szó esik különböző növényfajok zárt termesztési rendszeréről. Így sokat hallani és olvasni pl. a kukorica, a burgonya, a napraforgó, a cukorrépa, de más növényfélésegek, mint pl. a paradicsom, a konzervborsó, a paprika stb. ilyen új, korszerű termesztésmódjáról. Ezekkel a módszerekkel mezőgazdaságunk új, technikai forradalmi változásokon megy keresztül. Számos tényező tettesz szükségessé a mezőgazdasági árutermelet, vagy az élelmiszertermelés ilyen korszerűsítését. Így egyebek között politikai, társadalmi, gazdasági stb. okokban keresendők ezek a körülmények. A régi, hagyományos módszerekkel történő élelmiszer-termelés ma már nem elégithetné ki a szükségleteket és az igényeket sem a hazai, sem a külföldi piacokon.

De tulajdonképpen mit is jelent a zárt növénytermesztési rendszer? Röviden azt jelenti, hogy az élelmiszer ter-



melés igen magas szinten folyik. A mezőgazdasági alapanyagoktól és ezek fölhasználásától az élelmiszeripari végtermék előállításáig minden művelet szigorú technológiai előírások szerint folyik, a legkorszerűbb tudományos eredmények és technológiai, technikai berendezések fölhasználásával.

Nem célunk az új növénytermesztési rendszerek teljes tárgyalása és ismertetése, csupán az egész mechanizmus két egymással kölcsönhatásban álló láncszemét emeljük ki, amelynek kifejezett agrometeorológiai vonatkozásai vannak. Ez pedig a gépesítés és a kemizálás.

Az új termesztéstechnológiai rendszerek teljes gépesítést tételeznek föl. Vagyis az adott időjárási és éghajlati viszonyokhoz alkalmazkodó, kiváló minőségben végzett talajmunkákat, továbbá a vetés, a növényápolás, a növényvédelem, a termésbetakarítás teljes gépesítését. Ide sorolhatjuk az öntözés lehetőségeinek célszerű és gazdaságos alkalmazását is.

A talajművelésnek korábban is, de különösen az új termesztéstechnológiai rendszerekben - legfőbb célja a talaj hő- és vízgazdálkodásának irányítása, befolyásolása, mindenkor a növény igényeinek figyelembevételével az adott klimatikus viszonyok között. Szélsőségekre és aszályra hajlamos éghajlatunk alatt különösképpen célszerű és indokolt a talajművelést úgy végezni, hogy a gyökérszintben az adott növényfaj számára az optimális víz-levegő arányt biztosítani tudjuk még akkor is, ha esetleg huzamos ideig tartó szárazság előtt, vagy tartós esőzés után vagyunk. A ma használatos korszerű talajművelő gépek megfelelő megválasztásával a talaj hő- és vízháztartásának ismerete és folyamatos mérése alapján ezek a célok elérhetők.

Ide csatlakozik az öntözés mikéntjének kérdése is. Agrometeorológiai kutatómunkáink során az ország több helyén már évek óta folytatunk különböző növényállományokban /kukorica, lucerna, burgonya, paradicsom, szőlő, alma, kajszi, stb./ evapotranspirációs méréseket. E mérések célja annak megállapítása, hogy a különböző növényfajok és fajták tenyészidőszakuk alatt mennyi vizet fogyasztanak. Mennyi a növény és a talaj felszínéről elpárologtatott víz mennyisége és az elpárologtatásnak milyen a dinamikája. A mért adatok földolgozása alapján Szolgáltatunk kiadványaiban /Beszámoló kötetek, Időjárás/ és más szakfolyóiratokban számos tanulmány jelent már meg e kérdésekről.

A gépi betakarítás célját szolgálják pl. azok a mérések, amelyek során a paradicsom beltartalmi értékalakulását vizsgáltuk az egész érési időszakban, naponként, az érésütemmel és az együttérés folyamatával egyidejűleg. Így a hőmérséklet alakulásától függően előrejelezhető a gépi-betakarítás legkedvezőbb időpontja mind a minőségi, mind pedig a mennyiségi követelmények szempontjából.

Az új technológiai rendszernek egy következő fontos föltétele a kemizálás. Ez alatt értendő a talajfertőtlenítés, a vegyszeres gyomirtás, a növényvédelem, a műtrágyázás és egyéb olyan vegyszeres beavatkozások, amelyeket a technológiai előírások tartalmaznak.

A műtrágya használat kérdésére külön is ki kell térnünk. Így egyebek között a különböző műtrágyák mennyiségének és arányának helyes megállapítására és ezzel együtt a talajnedvesség kellő szinten tartására. A műtrágyák hasznosulását ugyanis a talaj nedvességi állapota döntő módon befolyásolja. Szoros összefüggés van a növény vízfogyasztása és tápanyagellátottsága között is. Ilyen természetű mérések is folynak evapotranspirációs állomásainkon.

Ugyancsak a kemizálás során vetődik föl még a növényvédelemmel kapcsolatos egyéb kérdés is. A növényekre kijuttatott vegyszer, ha csak rövid időre, néhány napra is, megváltoztatja az illető növény fajtájára és korára jellemző színét. A besugárzott energiamennyiség ennek következtében a fajtára jellemző normálistól eltérő módon nyelődik el /ilyen természetű tanulmány is napvilágot látott már/, s a széndioxid asszimiláció intenzitása ennek következtében csökken.

Nem közömbös a különböző vegyszerek kijuttatásának időpontja, az illető vegyszer hatásfokának, hatásmechanizmusának szempontjából sem. Különösen a láthatatlan tartományban lévő hosszuhullámu sugarak hatnak károsan egyes vegyszerekre s így természetesen a besugárzás hatására rövidebb időn belül bomlanak el, hatásfokuk csökken.

E néhány példából is látható, hogy az új, korszerű növénytermesztési rendszerek új feladatok megoldását állítják az agrometeorológusok elé.

A kísérleti, mérési eredményeket nagyon részletes éghajlati feldolgozásokkal /naponkénti szélső- és gyakorisági értékek/ kell kiegészíteni mind a csapadék, mind pedig a léghőmérséklet /napi közép, maximum, minimum/, talajhőmérséklet, napsütés, légnedvesség, szél sokévtizedes adatsoraiból.

Befejezésül hadd idézzük dr. Dimény Imre ide vonatkozó megállapítását, Mezőgazdaságunk és a műszaki fejlesztés c. munkájából..." A gépesítés fejlődését az is jellemzi, hogy a fejlesztési munka a többi mezőgazdasági termelési tényező fejlesztésével együtt, azokkal kölcsönhatásban zajlik le. Itt valójában arról van szó, hogy megvalósul az egymással párhuzamosan fejlődő tudományágak eredményeinek kategóriája, az un. tudományos integráció. Az egyes tudományágak viszonylagos önálló fejlődése tulajdonképpen újabb és újabb lehetőségeket tár fel a mezőgazdaságban alkalmazott technológiák átalakításához. A lehetőségek kibővülése az egyes tudományágak eredményeinek felhasználásával megteremti a mezőgazdasági technológiai forradalmat."

Dr. Szilágyi Tibor



## 20 ÉVES A ZALAEGERSZEGI IDŐJELZŐ ÁLLOMÁS

1953. augusztus 1-én azt az utasítást kaptam Dr. Hille Alfréd osztályvezetőtől, hogy utazzam el, és nézzem meg, milyen állapotban van a zalaegerszegi repülőtér építése. Én ekkor a szombathelyi Időjelző Állomáson dolgoztam. A választás azért esett rám, mert a környék szülötte és ismerője vagyok.

Az utasítás értelmében kerékpárra ültem és Ságodba mentem, ugyanis pár évvel korábban egy kis csoporttal bejártam ezt a vidéket és sportrepülőtérnek alkalmas helyet kerestünk. A szemrevételezők egyöntetően a ságodi mezőt találták legalkalmasabbnak, és szinte biztosra vettem, hogy könnyűszerrel rátalálok az építkezésre.

Sajnos a szemem hiába kereste utam célját, nem találtam sehol. A Ságodi Tanácsot kerestem fel, ott biztosan tudnak az épülő repülőtérrel, de onnan a Zalaegerszegi Városi Tanácshoz irányítottak. Ismeretem itt sem gazdagodott, mert senki nem tudott, vagy nem akart tudni még megyei viszonylatban sem az épülő repülőtérrel.

Gondterhelten kerékpározgattam vissza Ságodba, talán ha a lakosság körében érdeklődöm, eredményesebb lesz az utam. Nem is csalódtam. Igaz ugyan, hogy senki nem tudott épülő repülőtérrel, de a második megkérdezett bácsi közölte velem, hogy tőlük nyugatra az Andrásidai Állami Gazdaságnak építenek egy nagy löversenypályát. Elindultam a sáros mezei utakon, és az eligazításnak megfelelően végre megtaláltam a "löversenypályát", ugyanis az építkezés fedőnév alatt folyt, és még az ott dolgozók sem tudtak céljáról.

Az építésvezetőt kerestem, de a Főépítésvezetőség irásos engedélye nélkül semmiféle tájékoztatást nem volt hajlandó adni, bármennyire igyekeztem is tisztázni kilétemet. Az engedély megszerzéséért Andrásidára kellett kerékpároznom mintegy 3 kilométerre. Ott végre megszántak és elmondták, hogy augusztus 20 volt a tervezett indulás, de kevés a remény az elkészülésre. Kaptam írást, melynek alapján az Építésvezető is felengedett ridegségéből.

Első emlékem ez utamról egy kiadós zápor, amely pilanatok alatt eláztatta nyáriás viseletemet és az amugy is alig járható földuton a kerékpáromat még vinni is kellett.

Az építkezésnél áldatlan állapotok uralkodtak. A mérnöki szoba butorzata egy ikszes lábu gyalulatlan asztal, hozzáálló lóca, egy rozzant szekrény volt és egy fa-prics szalmával pár darab pokróccal letakarva.

Ez az egyetlen épület volt ott, melyet felvonulási épületnek neveztek, amely aztán később szállást adott a meteorológiának és a légiforgalmi szolgálatnak. És ha kissé furcsán is hangzik, de le kell írnom, hogy a beköltözésünk után nem lett többé felvonulási épület, mert a Ferihegyről letelepült MASZOVLET alkalmazottak elkeresztelték "malacporktának" és soha többé nem illette senki más szóval.

A legnagyobb gondot az okozta, hogy sem villany, sem telefon, sem pedig bekötöttség még nem volt az építkezéshez kié-

pitve. Én a laikus sehogyan nem tudtam elképzelni, hogy augusztus 20-án ünnepélyes megnyitásra kerül a sor, mert a futópálya sem készült el.

Visszatérve Szombathelyre jelentettem a látottakat és hamarosan újabb intézkedés történt. Augusztus 10-re véglegesen áthelyezték az új repülőtérre. Közölték, hogy kapok egy "helyiséget" és a reptéren találkozni fogok Micheller kollégámmal, akit az állomás megszervezésével és felállításiával bíztak meg.

A találkozásnak ugyan nagyon örültünk, de a körülményeink annál mostohábbak voltak. Megkaptuk a szobát, de csak négy fallal. Nem volt étkezési lehetőség sem.

Első teendőnk az volt, hogy az Andrásidai Állami Gazdaságban elhelyezett Wild-féle szélzászlót áttelepítsük, mellyel néhai Zavilla Aladár volt szíves előzetes észleléseket végezni a számunkra. Nagy gondot jelentett, hogy a felvonulási épület körül erdő volt, és ezért olyan magas oszlopra volt szükségünk, hogy a Wild szélzászló a fák koronája fölé emelkedjen. Mivel más megoldás nem volt, így nem éppen legális uton, mintegy két kilométerre tárolt béléscsőből oroztunk el egy 10 méteres darabot, amely az olajkutatók tulajdona lehetett. Mivel szállítóeszközzel nem rendelkezünk, így a mázsányi súlyt vállra kapva cipeltük a roskadásig.

Másnap újabb nehéz feladat előtt álltunk. A csövet a tetőzethez kellett ácsolnunk. Sajnos sem rögzítő eszközünk, sem megfelelő szerszámunk nem volt. Micheller kollégám egy balta segítségével a környéken lelhető vasakból nagyon ügyesen gyártott bilincseket, amelyekkel az árbócot kikötöttük a tetőzethez. Az egyik legnagyobb probléma az volt, hogy betájoltnak kellett végleges helyére állítani az oszlopot, míg egy másik az, hogy az épület padlása nádpadló volt, és amikor a cső egyszer nem engedelmeskedett, megcsuszott, velem együtt átszakította a mennyezetet. De végül mégis győzött a szivós akarat és az első műszerünk adatot szolgáltatott.

Pár nap múlva megérkezett a hőmérőházikó és a Micheller kollégám által lehozott műszereket elhelyezhettük benne.

Hamarosan megszaporodtunk, mert a MASZOVLET szakemberei is megérkeztek, hogy a rádióállomást letelepítsék. Agregátorokat hoztak és így rádiót is hallgathattunk, no meg esténként elektromos áram adta fény mellett beszélgethettünk el a problémáinkról.

A repülést kiszolgáló személyzet így teljes lett, de a várva várt megnyitás halasztást szenvedett. Ezt elsősorban az idézte elő, hogy a telefonkábeltek fektető munkások, hogy ne kelljen a nehéz kábeldobot kézzel gurítani, az uthenger után kötötték a dobót. Bár így a lefektetés alaposan meggyorsult, az örömben igen nagy ürmöm vegyült, mert a telefonvonal bekötésére érkezett postai személyzet megállapította, hogy a kábelben elhelyezett 12 érpár mindegyike elszakadt a vontatás közepette. Már pedig telefonvonal nélkül a megnyitást nem engedélyezték. Így aztán csak 1953. augusztus 27-én nyitotta meg Bebris Lajos közlekedésügyi miniszter a polgári légi közlekedés számára a repülőtér.



A földi szolgálatot a felvonulási épületben helyezték el. Két helyiségben a repülésirányítás, egyben a meteorológia kapott helyet.

Az elhelyezés nem volt valami rózsás. Nem volt sem vízvételi sem szociális lehetőség. A szomszédos településről erősen szennyezett kutakból hordtuk a vizet. A három helyiséget egyetlen kályhával fűtöttük, mert a tűzveszély miatt többet nem lehetett beállítani. A tűz soha ki nem aludhatott, erre állandó inspekciós vigyázott. A tátongó ajtó és ablaknyílásokon néha annyi havat befújt a szél, hogy lapáttal kellett eltávolítani. Helyiségeink tehát egyben munkahelyül szolgáltak. Amellett, hogy ez volt a szálláshely, konyha, váróterem, raktár, étkeзде és társalgó is. Eleinte a személyzet gyakran cserélődött, mert helyettesítésekkel oldották meg mindkét részből a szolgálat biztosítását. És aki már eltelt emlékekkel, az kérte leváltását emberibb körülményekre vágyva.

A mindenkori időjelző szolgálatos a rádiós hűséges segítőtársa volt, mert a repülőgép érkezése esetén a személyzet többi tagját a gép kiszolgálása kötötte le. Mindezt természetesen önszorgalomból végezte, meg azért a kollektíváért, akikkel oly sok nehéz körülményt átélt.

Bármennyire sanyarunak tűnik is fentebb vázolt sorunk, soha senkinek nem jutott eszébe, hogy követelődzzön jobb munkakörülményekért, mert mi tudtuk a legjobban, hogy mik a lehetőség határai. Igazán kár lett volna az akkori feletteseinket elmarasztalni szegényes elhelyezésünkért, mert a legjobb akarat sem adhatott nagyobb segítséget.

Mivel a repülőtér fogadóépülete nem készült el, kénytelenek voltunk 1954. november 1-ig szükségépületben dolgozni. 1954. január 1-el megkezdtük az éghajlati észlelést. Innen kezdődik a Zalaegerszegi Időjelző Állomás jegyzése és adatsora. Korábban a repülést láttuk csak el megfelelő meteorológiai információval. Így hát a korábban végzett munkánk, illetve tevékenységünk csak a krónikásoknak nyújt színes témát, mivel a tudományt nem szolgáltatta.

1954. november 1-én beköltözhattünk az új forgalmi épületbe. Az a kitűnő kollektív szellem, amely a mostoha elhelyezés folyamán a szoros egymásra táltáság következményeként kialakult, itt a kulturáltabb környezetben sem csorbul. A repülést kiszolgáló alkalmazottakkal mindig a lehető legjobb viszonyunk volt.

1954. május 1-re azon öröm ért, hogy az állomás felállítására és szervezése terén végzett munkámért dr. Hille Alfréd osztályvezető a tőle megszokott kedvességgel átadta az Intézet ajándékát, egy öngyújtót. Igaz, hogy szerény ajándék volt, de én igen nagyra becsültem, mert meteorológiai munkáságom alatt ez volt az első elismerés, melyet a munkámért kaptam. 1953. november 1-től 3 fővel végeztük munkánkat. Nappal táviradán, éjjel telefonon továbbítottuk jelentéseinket a központhoz. A légiforgalom számára a távirások adták le az információt.

1967. novemberéig szolgáltuk a repülést. Sajnos bel-földi járatait a MALÉV leállította, így a megszokott kedves személyzettől is búcsút kellett vennünk és magunkra maradtunk.

Közlekedési alkalmatosságunk András hidától a kerékpár. A nagyon elhanyagolt utat naponta kétszer is meg kell járni, mert az étkezést az Állami Gazdaság biztosítja számunkra.

Elhelyezési körülményeink már nem kielégítőek.

Felszerelésünk viszonylag korszerű. Az átmeneti R-51-es berendezést telex, majd URH követte, amely a jelenlegi állapotában nagyon gyors és pontos hírközlőnek bizonyul. Bár műszerezettségünk nem teljes, állomásunk így is megközelíti a nemzetközi követelményeket.

Állomásunk történetében lezártunk egy huszéves szakaszt, mivel lehetőség nyílt új állomás építésére, amely majd a végleges elhelyezésünket biztosítja a jelenlegi állomástól 2 km-re, déli irányban. Nagy örömeinkre szolgál ez a lehetőség és köszönetet mondunk mindazoknak, akik minket kedvezőbb körülmények közé juttatnak.

Nem tulozok, ha azt állítom, hogy rá is szolgáltunk, részben a kezdeti rendkívül mostoha elhelyezés elviseléséért, részben pedig azért, mert hűségünket a meteorológiához mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a törzstagok, 21, 20 illetve 13 éve róják az utat e munkahelyre.

Tekintettel arra, hogy itt befejezzük ez évben a működésünket, úgy gondoltam, hogy krónikása leszek az elmúlt időszaknak, melyről oly keveset tudnak, vagy elfelejtettek; ezért is foglalkoztam bővebben az állomás szervezésével és felállításával, mert az volt igazán nehéz.

A 20 év távlatából örömmel gondolunk a jövő évre, amikor majd jobb körülmények közt végezhethetjük azt a munkát, amelyre egy életre elszegődtünk.

Kaposi Ferenc

## ÉSZLELŐINK IRJÁK

Az elmúlt időszak rendkívül száraz időjárásának következtében az észlelők 1974. január 1-től április 30-ig mindössze 19 db külön jelentést küldtek.

Januárban csak egyetlen jelentés érkezett, de tartalmát illetően a Földrengésjelző Observatórium profiljába vágott, mert a január 31-i budapesti földrengésről szólt.

Februárban a 6-i esőzés után az alábbi állomások észlelői jelentettek 50 mm feletti csapadékot: Mátraalmás /Nógrád m./ 109 mm, Jávorkút /Borsod-Abauj-Zemplén m./ 73.5 Mátraszentlászló /Heves m./ 60.9 Mátraszentimre /Heves m./ 58.5 Parádsasvár /Heves m./ 58.0 Garadnavölgy /Borsod-Abauj-Zemplén m./ 55.4 és Bodony /Heves m./ 50.3 mm-t. Ezen a napon Telkibányán /Borsod-Abauj-Zemplén m./ 36.2 Karancsalján /Nógrád m./ pedig 17.0 mm csapadék hullott. Utóbbi helyről, valamint Mátraszentlászlóról és Mátraszentimréről vihart is jelentettek.



Március 5-én Váton /Vas m./ 30.9 mm csapadék hullott. 24-én Karancskészin /Nógrád m./ 5-6 percig tartó jég-eső, Bokodon /Komárom m./ pedig zivatar volt.

Április 13-án Hejőbabán /Borsod-Abauj-Zemplén m./ a viharos erejű északkeleti szél sok kárt okozott. 16-án Kiszomboron /Csongrád m./ borsószeznél apróbb jég esett. 26-án Huszár György kincsesbányai észlelő /Fejér m./ 42.6 mm csapadékot mért. Beszámol arról is, hogy a Bakonykut határában hullott borsószem nagyságu jég 2 cm vastagon borította a talajt. 30-án Görgetegen /Somogy m./ 50.4 mm csapadék volt.

Váradi Ferenc

## ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

*Éghajlatkutató állomások:*

Jósvafő bizonylatoló klímaállomáson Maucha László állomásvezető 13 év után más beosztást kapott, utódja Szilvay Péter. Neki és munkatársainak eredményes munkát kívánunk.

Több állomásunkon volt kényszerű észlelőcsere elhalálozás miatt. Haláluk számunkra, akik ismertük és becsültük őket, érzékeny veszteség.

Szentendre sürgőnyző állomáson Dr. Szabó Emil elhunyt után özvegye folytatja a munkát. Gyászában osztozunk.

Vásárosnamény sürgőnyző állomáson Sztrakovics Kálmán tragikus hirtelenséggel elhunyt. A megfigyeléseket özvegye végzi számunkra, kinek ezuton is részvétünket fejezzük ki.

Pásztó állomásunkon özv. Szalai Gyuláné elhunyt után leánya Szalai Márta folytatja a méréseket. Gyászában osztozva sikeres munkát kívánunk.

Bácsbokod állomásunkon Kürtös József 1948 óta végezte számunkra a megfigyeléseket, halála után özvegye folytatja a munkát. Mégegyszer fogadja őszinte részvétünket.

Battonyán egyik legrégebbi munkatársunk, Szabados József hunyt el. 1934 óta küldte értékes jelentéseit részünkre. Utódja Jenei József, akit szeretettel köszöntünk észlelőink között.

Csapadékmérő állomásaink közül az alábbi helyeken volt észlelőváltás idős kor, vagy elköltözés miatt.

Sáp: Orosz József 36 évi megfigyelés után adta át a munkát és tapasztalatait Bézi Zsuzsannának.

Szeghalom-Sertésér: Nyiri Elek nyugdíjba vonult. 1942. óta volt munkatársunk, jó pihenést és egészséget kívánunk. Utódját, Szilágyi Józsefnét üdvözljük észlelőink sorában.

Királyházán Torma Gergely utódja Ozsik László vadőr.

Bp. Hűvösvölgy állomásunkon Gál Andrásné elköltözése után Szatmári Etelka kapta megbízásunkat.

Nógrádszakálon Németh László utódja Vámos Pál.

Moháráról elköltözött Szenogrady Mihály, utódjául Jeney Ferencet jelölte.

Uj munkatársainkat szeretettel köszöntjük, eddigi észlelőinknek köszönjük értékes munkájukat.

Metzger Béla

Magyarország időjárása 1974. február, március és április havában

Magyarországon 1974. februárjában folytatódott az évszakhoz képest szokatlanul enyhe időjárás. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $3257 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $157 \text{ gcal/cm}^2$ -rel több volt. A napfénytartam havi összegében a Pécs, Baja, Szolnok és Nyíregyháza által határolt vonaltól nyugatra fekvő területeken 2-26 órási hiány, keletre pedig 6-25 órási többlet mutatkozott. A legtöbb napsütést /108 óra/ Pécsen, míg a legkevesebbet /60 óra/ Kapuváron mérték.

A havi középhőmérséklet  $2.9$  és  $6.6^\circ$  között volt, így  $4.1 - 5.7^\circ$ -os pozitív hőmérsékleti anomáliák alakultak ki. A havi abszolút minimumokat tulnyomórészt a hónap utolsó napján mérték. A havi abszolút maximumot,  $19.2^\circ$ -ot, 16-án mérték Körösszakálon. A havi abszolút minimumot,  $-9.0^\circ$ -ot, 28-án észlelték Szendrőládon.

A havi csapadékösszegek területi eloszlása nagyon szélsőséges volt. Az ország északnyugati és délkeleti részén a februári csapadékmennyiség  $15 \text{ mm}$  alatt maradt. Ezeken a területeken, valamint Siklós és Szigetvár környékén a csapadék az átlag felét sem érte el. Ezzel szemben Komárom, Tatabánya és Szabadbattyán térségében az átlag másfélszeresénél is több csapadék hullott. A havi csapadékmáximumot / $122.6 \text{ mm}$ / és a  $24 \text{ óra}$  alatt lehullott legtöbb csapadékot / $6$ -án  $109.0 \text{ mm}$ / Mátraalmáson /Nógrád m./ mérték. A legkisebb havi csapadékmennyiséget / $7.9 \text{ mm}$ / Lökösházáról /Békés m./ jelentették.



6-án, 7-én és 19-én az országban több helyen keletkezett zivatar. Tartós hótakaró csak a 600 m feletti területeken alakult ki.

A 6-áról 7-ére virradó éjszaka rendkívül alacsonyra süllyedt a légnyomás; 7-én 4 órakor Miskolcon 975.8 mb-os /731.9 Hgmm-es/ tengerszintre átszámított nyomást mértek. A hónap folyamán többnyire élénk, néhány napon viharos erejű szél fujt. A legerősebb szellőkést, 31.5 m/sec-ot, 6-án Kékestetőn regisztrálták.

\*

Márciusban az ország területén az évszakhoz képest rendkívül enyhe és száraz időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $7471 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $871 \text{ gcal/cm}^2$ -rel volt több. A napfénytartam havi összegében a nyugati határszélen, valamint Győr és Keszthely térségében 3-22 órás hiány, az ország többi részén 2-58 órás többlet mutatkozott. A legtöbb napsütést/223 óra/ Sárospatakon, míg a legkevesebbet /117 óra/ Szentgotthárdon mérték.

A havi középhőmérséklet  $5.7$  és  $10.1^\circ$  között volt, és így  $2.3 - 4.3^\circ$ -os pozitív hőmérsékleti anomáliák alakultak ki. A havi abszolút maximumot,  $28.1^\circ$ -ot, 23-án mérték Nyírlugoson. A havi abszolút minimumot,  $-9.6^\circ$ -ot, 1-én észlelték Borsodnádasdon. A szokatlanul meleg időre jellemző, hogy Budapesten 21-e és 24-e között az 1871 óta előfordult legmagasabb napi maximumokat mérték, és a 22-én észlelt  $25.4^\circ$ -os hőmérséklet 1871 óta márciusban mindössze egyszer /1921. március 25-én/ fordult elő. Jellemző továbbá, hogy Budapesten ilyen meleg március az elmúlt két évszázad során csak kétszer /1836-ban és 1882-ben/ volt.

A havi csapadék összege a sokévi átlagot csak Körmend és Szigetvár térségében haladta meg. Az ország északkeleti részén sok helyen az egész hónap folyamán nem hullott, vagy csak nyomokban fordult elő csapadék. A havi maximumot  $59.3 \text{ mm}$  és a 24 óra alatt lehullott legtöbb csapadékokat /5-én  $39.1 \text{ mm}$ / Kőszegen /Vas m./ mérték. 17-én, 24-én és 28-án az ország több helyén keletkezett zivatar. Az utolsó havas és hótakarós nap 12-én volt Kékestetőn.

A legerősebb szellőkést,  $21.3 \text{ m/sec}$ -ot, 5-én Bánhidán regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség  $2.2 \text{ m/sec}$ , a sokévi átlagnál  $0.3 \text{ m/sec}$ -mal kevesebb volt.

\*

Az április időjárást szélsőséges hőmérsékletek jellemezték. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $9714 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $486 \text{ gcal/cm}^2$  -rel volt kevesebb. A napfénytartam havi összegében az ország északnyugati részén, valamint Budapest és Kékestető térségében 2-18 órás többlet, míg másutt 2-25 órás hiány mutatkozott. Békéscsábán és környékén a napfénytartam havi összege azonos volt

a sokévi átlaggal. A legtöbb napsütést /226 óra/ Mosonmagyaróvárott, a legkevesebbet /156 óra/ Kisvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet  $7.9^{\circ}$  és  $11.9^{\circ}$  között volt, és így az ország területén  $0.1 - 1.3^{\circ}$  közötti negatív anomáliák alakultak ki. Siófokon és környékén a havi középhőmérséklet megegyezett a sokévi átlaggal. A hónap első felében, valamint 24-25-ig és 28-30-ig az átlagosnál enyhébb volt az időjárás, a többi napokon az enyhéséget hidegebb periódusok váltották fel. A havi abszolút maximumot,  $26.1^{\circ}$ -ot, 30-án Körösszakálon, a havi abszolút minimumot,  $-5.8^{\circ}$ -ot, 16-án Szendrőládon észlelték.

A havi csapadék területi eloszlása nagyon szeszélyes volt. Az ország északnyugati és északkeleti részén a havi csapadékmennyiség 15 mm alatt maradt. Ezek a területeken, valamint Berettyóújfalú környékén a csapadék az átlag 25 %-át sem érte el. Ezzel szemben Veszprém és Mencshely térségében az átlag másfélszeresénél is több csapadék hullott. A havi csapadékmaximumot /76.0 mm/ és a 24 óra alatt lehullott legtöbb csapadékot /26-án 52.0 mm/ Halimbán /Veszprém m./ mérték. A legkisebb havi csapadékmennyiséget /4.3 mm/ Tarcslról /Borsod-Abauj-Zemplén m./ jelentették.

A legerősebb szellőkést, 22.0 m/sec-ot, 28-án Bánhidán regisztrálták. Budapesten az átlagos szélesség 2.5 m/sec a sokévi átlagnál 0.1 m/sec-mal kevesebb volt.

Micheller István - Váradi Ferenc

#### Dr. BACSÓ NÁNDOR 1904-1974

Lapzárta után érkezett a szomoru hír: Bacsó Nándor dr., a földrajzi tudományok doktora, nyugalmazott egyetemi tanár, Szolgálatunknak 30 éven át volt tagja május 29-én, hosszabb betegség után elhunyt.

1927-ben lépett a Meteorológiai Intézet kötelékébe. 1935-ben már vezetője a Klimatológiai osztálynak. Kiváló szakképzettsége, fáradhatatlan munkabírása és szorgalma ugyanis hamarosan az Intézet egyik hivatott irányító munkatársává tette. Tudományos pályafutásának bőséges terméseként 1928-tól kezdve sorra jelentek meg publikációi: könyvek, tanulmányok, folyóiratokba, hirlapokba írott cikkei. 1957-ben megvált Intézetünkötől, miután már 1954-ben az Agrártudományi Egyetem Agrometeorológiai tanszékének vezető tanára lett, később pedig az önállóként Kertészeti Egyetem professzorává nevezték ki. Itt avatták 1967-ben a kertészeti tudományok diszdzektorává is.

Egyetemi tanári pályáján ez év januárjában nyugalomra vonult, de az MTA Meteorológiai Tudományos Bizottságának elnökeként továbbra is részt kért szaktudományunk életének minden megmozdulásában. Halálával a magyar meteorológusok karának egyik legkiválóbb, olyan tagja távozott az élők sorából, akinek neve eredményekben gazdag, sokrétű munkássága folytán elválaszthatatlan mindattól, ami irodalmunkban Magyarország éghajlatával bármily vonatkozásban is összefügg.

Dr. Kakas József



## IDŐJÁRÁSI ADATOK

1974.

február

| Állomások     | Hőmérséklet °C |                     |           |     |           |     | Csapadék                       |                              |           |                     | Napsütés          |                   |            |                     |
|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----|-----------|-----|--------------------------------|------------------------------|-----------|---------------------|-------------------|-------------------|------------|---------------------|
|               | Havi közép     | Eltérés az átlagtól | Absz.max. | Nap | Absz.min. | Nap | Fagyos napok száma min. ≤ 0 °C | Téli napok száma max. ≤ 0 °C | Összeg mm | Eltérés az átlagtól | Napok száma ≥ 1mm | Havas napok száma | Összeg óra | Eltérés az átlagtól |
| Sopron        | 4.4            | +4.4                | 14.4      | 11. | -4.1      | 23. | 7                              | 0                            | 10        | -26                 | 3                 | 4                 | 63         | -20                 |
| Keszthely     | 4.7            | +4.7                | 16.4      | 12. | -2.4      | 22. | 5                              | 0                            | 38        | -3                  | 7                 | 0                 | 71         | -26                 |
| Szentgotthárd | 4.3            | +4.9                | 16.9      | 12. | -3.5      | 23. | 13                             | 0                            | 31        | -7                  | 5                 | 3                 | 70         | -16                 |
| Pécs          | 5.4            | +5.1                | 15.1      | 12. | -3.0      | 28. | 6                              | 0                            | 21        | -25                 | 5                 | 0                 | 108        | +12                 |
| Budapest KLF  | 5.0            | +5.0                | 14.3      | 11. | -3.2      | 28. | 4                              | 0                            | 46        | +3                  | 5                 | 1                 | 81         | -8                  |
| Baja          | 5.5            | +5.2                | 16.0      | 12. | -2.6      | 28. | 9                              | 0                            | 23        | -15                 | 4                 | 0                 | 102        | +6                  |
| Szolnok       | 4.9            | +5.3                | 16.2      | 16. | -5.9      | 28. | 9                              | 0                            | 33        | +2                  | 4                 | 0                 | 97         | +6                  |
| Miskolc       | 3.6            | +4.7                | 15.8      | 17. | -6.7      | 28. | 13                             | 0                            | 42        | +11                 | 5                 | 0                 | 76         | -2                  |
| Nyiregyháza   | 4.2            | +5.4                | 17.0      | 17. | -6.5      | 28  | 10                             | 0                            | 21        | -13                 | 4                 | 2                 | 90         | +7                  |
| Debrecen      | 5.0            | +5.6                | 18.0      | 17. | -5.0      | 28. | 8                              | 0                            | 21        | -14                 | 5                 | 3                 | 100        | +15                 |
| Békéscsaba    | 5.3            | +5.7                | 18.1      | 16. | -5.9      | 28. | 6                              | 0                            | 16        | -18                 | 4                 | 1                 | 105        | +25                 |
| Kékestető     | 0.1            | +4.1                | 7.2       | 17. | -7.9      | 26. | 17                             | 5                            | 57        | +8                  | 7                 | 11                | 103        | -6                  |

Nyári napok száma

1974.

max. ≥ 25 °C

március

|               |     |      |      |     |      |    |    |   |    |     |   |   |     |     |
|---------------|-----|------|------|-----|------|----|----|---|----|-----|---|---|-----|-----|
| Sopron        | 7.9 | +3.5 | 23.9 | 22. | -3.4 | 3. | 5  | 0 | 18 | -24 | 3 | 5 | 137 | -3  |
| Keszthely     | 7.9 | +2.9 | 22.6 | 21. | -1.2 | 1. | 4  | 0 | 21 | -15 | 4 | 4 | 144 | -4  |
| Szentgotthárd | 6.6 | +2.3 | 23.8 | 22. | -4.2 | 1. | 7  | 0 | 41 | -1  | 6 | 5 | 117 | -22 |
| Pécs          | 7.4 | +2.4 | 23.6 | 22. | -4.2 | 1. | 8  | 0 | 32 | -9  | 7 | 4 | 173 | +32 |
| Budapest KLF  | 8.8 | +3.8 | 24.6 | 22. | -4.2 | 1. | 6  | 0 | 9  | -29 | 3 | 3 | 190 | +46 |
| Baja          | 8.1 | +2.6 | 24.8 | 21. | -2.6 | 1. | 9  | 0 | 19 | -18 | 6 | 4 | 186 | +34 |
| Szolnok       | 8.2 | +3.4 | 26.0 | 21. | -6.6 | 1. | 10 | 1 | 5  | -26 | 1 | 3 | 197 | +47 |
| Miskolc       | 7.4 | +3.4 | 25.8 | 22. | -8.0 | 1. | 12 | 2 | 0  | -28 | 0 | 0 | 187 | +48 |
| Nyiregyháza   | 7.9 | +3.9 | 26.2 | 21. | -7.0 | 4. | 12 | 2 | 0  | -28 | 0 | 0 | 217 | +56 |
| Debrecen      | 8.2 | +3.3 | 26.4 | 22. | -7.1 | 2. | 10 | 3 | 2  | -26 | 1 | 1 | 209 | +58 |
| Békéscsaba    | 7.9 | +3.0 | 26.7 | 21. | -6.7 | 1. | 10 | 3 | 7  | -26 | 4 | 3 | 190 | +51 |
| Kékestető     | 3.8 | +3.6 | 18.8 | 22. | -6.7 | 1. | 15 | 0 | 7  | -49 | 3 | 6 | 202 | +56 |

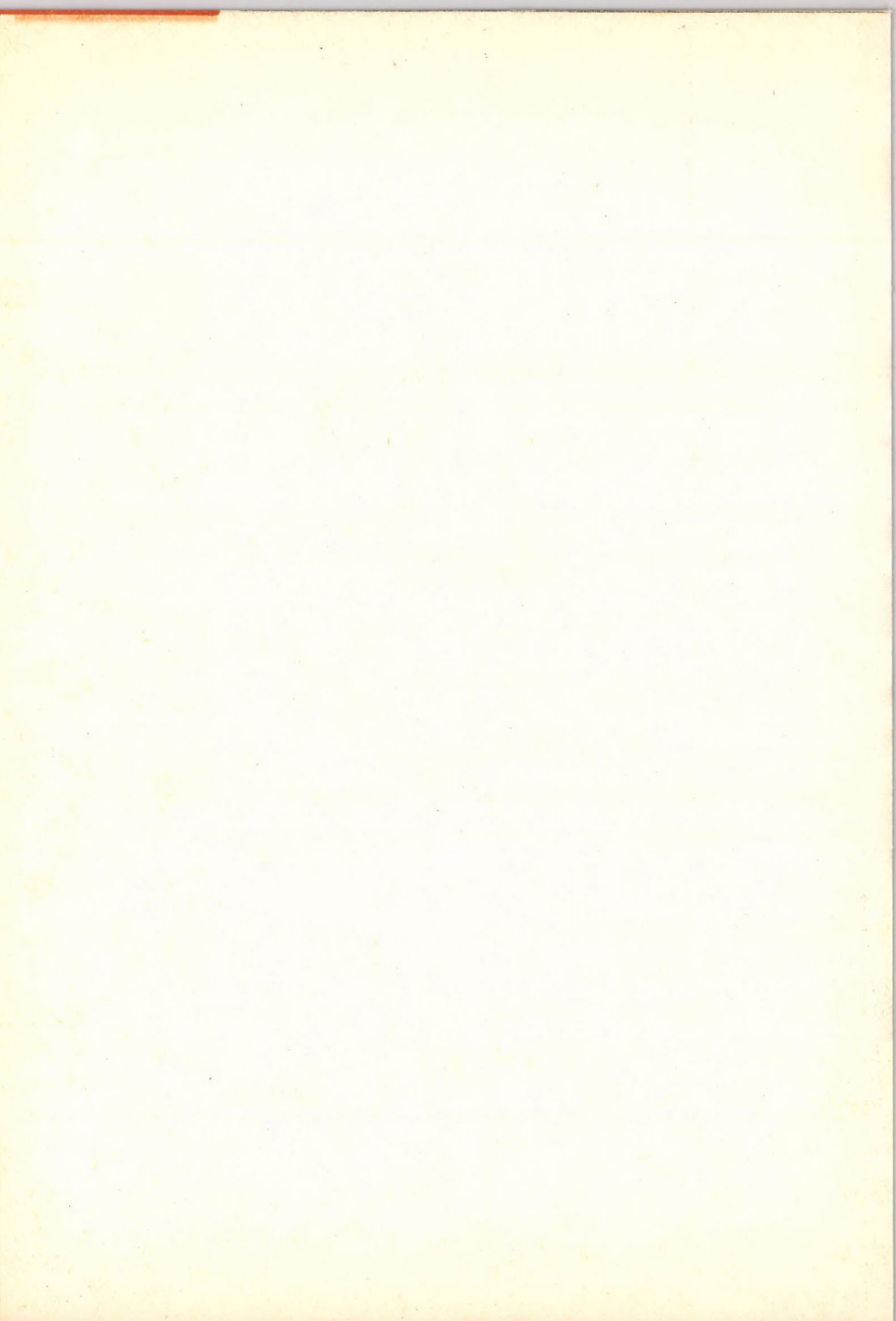
Közép-hőmérséklet ≤ 10 °C

1974.

Zivataros napok száma

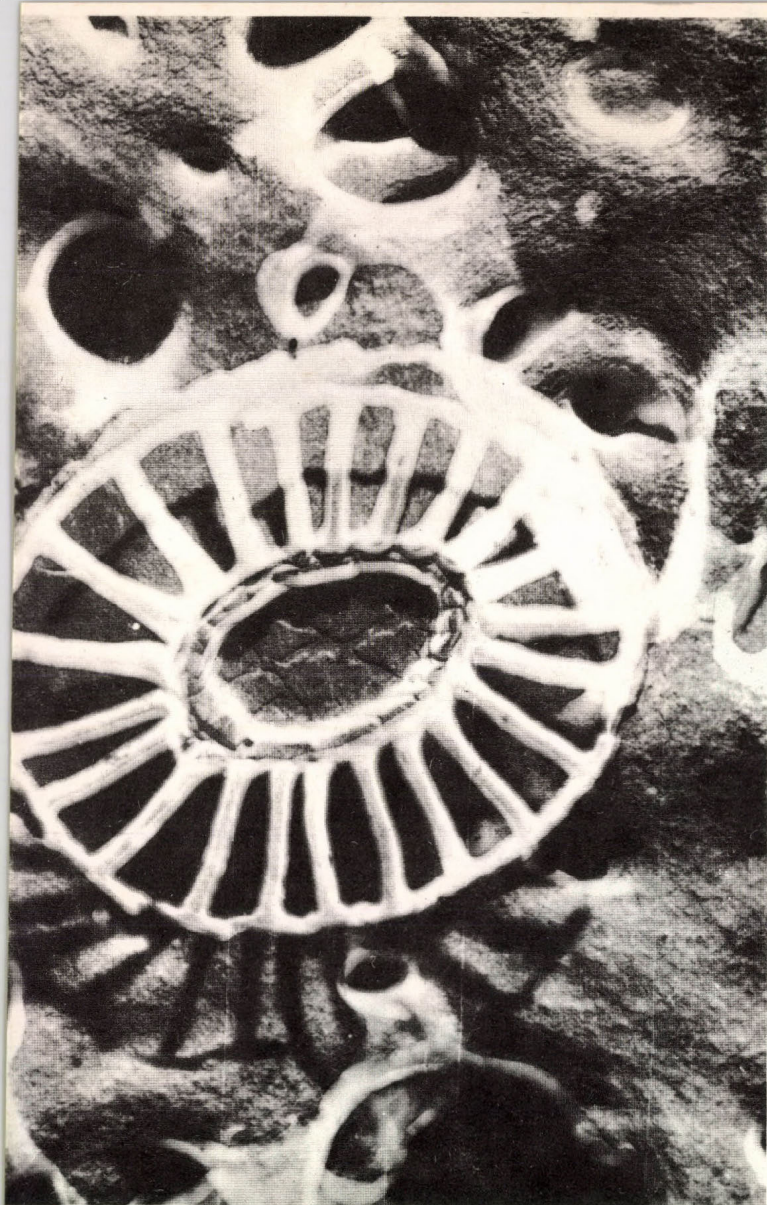
április

|               |      |      |      |     |      |     |    |    |    |     |   |   |     |     |
|---------------|------|------|------|-----|------|-----|----|----|----|-----|---|---|-----|-----|
| Sopron        | 9.5  | -0.4 | 22.5 | 10. | -1.0 | 17. | 2  | 20 | 14 | -31 | 5 | 2 | 187 | +6  |
| Keszthely     | 10.3 | -0.1 | 21.6 | 10. | 0.5  | 4.  | 0  | 14 | 28 | -15 | 6 | 0 | 182 | -13 |
| Szentgotthárd | 8.6  | -1.0 | 21.2 | 10. | -2.5 | 4.  | 9  | 22 | 37 | -16 | 5 | 1 | 170 | -9  |
| Pécs          | 10.0 | -0.6 | 23.0 | 28. | -0.9 | 20. | 1  | 16 | 48 | -9  | 6 | 0 | 181 | -8  |
| Budapest KLF  | 10.7 | -0.1 | 21.6 | 30. | 0.4  | 15. | 0  | 13 | 22 | -22 | 4 | 1 | 199 | +2  |
| Baja          | 10.6 | -0.8 | 23.7 | 28. | 0.9  | 9.  | 0  | 13 | 38 | -13 | 7 | 1 | 184 | -9  |
| Szolnok       | 10.3 | -0.3 | 23.0 | 30. | -0.4 | 20. | 2  | 16 | 29 | -8  | 6 | 0 | 194 | -2  |
| Miskolc       | 9.5  | -0.5 | 22.6 | 30. | -3.2 | 16. | 8  | 18 | 11 | -28 | 3 | 0 | 175 | -9  |
| Nyiregyháza   | 9.6  | -0.8 | 23.5 | 30. | -2.0 | 3.  | 4  | 19 | 5  | -35 | 1 | 0 | 173 | -25 |
| Debrecen      | 9.9  | -0.9 | 23.4 | 30. | -1.0 | 3.  | 3  | 17 | 26 | -9  | 4 | 0 | 179 | -19 |
| Békéscsaba    | 9.5  | -1.3 | 24.1 | 30. | -1.9 | 3.  | 7  | 21 | 30 | -12 | 6 | 0 | 186 | 0   |
| Kékestető     | 4.6  | -0.5 | 15.2 | 10. | -5.6 | 14. | 10 | 30 | 28 | -43 | 5 | 0 | 192 | +4  |





1974



LÉGKÖR 3

## TARTALOMJEGYZÉK

|  | Oldal |
|--|-------|
| Dr. Zách Alfréd: Dési Frigyes szolgálatunk elnöke<br>nyugalomba vonult .....   | 57    |
| Mészárosné Nagy Ágnes: Amit a légköri aeroszról<br>tudnunk kell.....   | 59    |
| Dr. Bőjti Béla: 40 éves a balatoni viharjelzés...  | 63    |
| Mezősi Miklós: Régi szélműszerek nyomában a "sze-<br>lek tornyától" a szélkanálíig.....  | 66    |
| Dr. Major György: A rövidhullámu napsugárzás lég-<br>körbeli elnyelésének vizsgálata felszíni<br>és műholdas adatok alapján..... | 70    |
| Dr. Szakács Györgyné: Kovács Lajos nyugalomba vo-<br>nult.....   | 73    |
| Dr. Tóth Pál: Felavatták a Központi Előrejelző In-<br>tézet új székházát.....  | 74    |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....   | 75    |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások.....   | 76    |
| Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország i-<br>dőjárása 1974. május, június és július ha-<br>vában.....                    | 77    |

## CIMKÉPÜNKÖN

Elektronmikroszkópikus felvétel egy különleges  
aeroszol részecskéről.  
/Dr. Mészáros Ernőné/

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf  
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,  
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kaposvits Albert, Dr. Kiss Istvánné  
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,  
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat  
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.  
Megjelenik negyedévenként.



AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

# LÉGKÖR

XIX. évfolyam

1974. 3. szám

## DÉSI FRIGYES SZOLGÁLATUNK ELNÖKE, NYUGALOMBA VONULT

1974. január elsején 40 évi szolgálat után nyugalmamba vonult Dr. Dési Frigyes egyetemi tanár, a műszaki tudományok doktora, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke. Dési Frigyes igen nehéz időkben vette át az intézet vezetését. 1950. decemberében a honvédelmi miniszter nevezte ki az Országos Meteorológiai Intézet parancsnokává, majd 1953-ban a Minisztertanács az intézet igazgatójává, 1970-ben az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke lett.

A több mint egy évszázados magyar meteorológiai szolgálat történetében igen jelentős fejlődés következett be Dési Frigyes vezetése alatt. Mindez arra az időre esett, amikor a szocialista társadalom kialakulása új távlatokat nyitott a meteorológiai kutatás és szolgálat számára.

Dési Frigyes már három és fél évtizeddel ezelőtt, 1937-ben jegyezte el magát a meteorológiával, amikor néhány évi fizetés nélküli gyakornokság után az Országos Meteorológiai Intézethez került. Első publikációja 1938-ban jelenik meg "Az időjárás"-ban; "Néhány megjegyzés egy klimatológiai tételhez" címen. E dolgozatát számos szakmai, filozófiai és népszerűsítő cikke követi.

Mint kutatót a légköri dinamika és termodinamika foglalkoztatta. Kutatási területe volt még a meteorológiai észlelőhálózat racionális sűrűségének elméleti meghatározása és a meteorológiai szolgáltatások gazdasági hasznosságának kérdése. Tudományos munkáinak egész sora jelenik meg az "Időjárás"-ban, a "Beszámolók"-ban, külföldi szakfolyóiratokban. Több alkalommal számolt be a magyar meteorológiai kutatás eredményeiről külföldön, így a Bolgár Meteorológiai

Főigazgatóság felkérésére Szófiában, a Szerb Meteorológiai Társaság meghívására Belgrádban, a Sociatà Italiana di Geofisica e Meteorologia vendégeként Genovában, a Szovjetunió Hidrometeorológiai Főigazgatóságán Leningrádban, a Bolgár Tudományos Akadémián Szófiában.

Nevéhez fűződik a szervezett tudományos kutatás megindítása a magyar szolgálatban. Javaslatára született meg a szocialista meteorológiai szolgálatok keretében egy munkacsoport létrehozása, mely a tudományos kutatás koordinálása céljából létesült, az RGKNIR. Vezetése alatt ül össze Budapesten a II. Kárpátmeteorológiai konferencia. A Magyar Népköztársaság állandó megbízottja a Meteorológiai Világszervezetben. Ennek eredményeként a fiatal meteorológusok számára számos külföldi tanulmányutat és ösztöndíjat tett lehetővé.

"A nedveshőmérséklet alkalmazása a zivatarelemezésben" c. doktori disszertációját 1944-ben védi meg a Pázmány Péter Tudományegyetemen.

1953-ban a fizikai tudományok kandidátusává minősítik. Ugyanebben az évben nevezik ki egyetemi tanárrá az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékére. Ezen idő alatt indult meg a szakmeteorológus képzés. A Meteorológiai Tanszéknek közel két évtizeden át volt vezetője. Munkássága idején több egyetemi jegyzetet írt. 1970-ben látott napvilágot tankönyve; Dési-Rákóczi: A légkör dinamikája. Tanítványai közül sokan kerültek a gyakorlati meteorológia és a kutatás élvonalába és tettek szert nemzetközi tekintélyre. 1966-ban benyújtott dolgozata /"A légköri egyensúly feltételei"/ alapján a műszaki tudományok doktorává minősítik.

Az "Időjárás" szakfolyóiratot igényes nemzetközi folyóirattá alakította és kiváló külföldi szerkesztő bizottsági tagokkal bővítette. 1956-ban létrehozta az észlelőtábor szakmai tájékoztatása és továbbképzése érdekében a "Légkör" c. folyóiratot.

Nem maradhat említés nélkül, hogy létesítményeink számát igen jelentős mértékben növelte. Három intézet /Központi Meteorológiai Intézet, Központi Előrejelző Intézet, Központi Légkörfizikai Intézet/, kilenc obszervatóriumot /Siófok, Martonvásár, Kecskemét, Szeged, Kékestető, Keszthely, Békéscsaba, Szarvas, Sopron/ létesített. Az intézet életében fontos mozzanat, hogy egy nagy teljesítményű számítőközpontot szervezett.

Munkássága elismeréseként 1951-ben a "Steiner Lajos emlékérmét", 1956-ban a "Szocialista munkáért érdemérmét", 1962-ben 50. születésnapján a "Munka érdemrendet", 1970-ben, az intézet 100 éves jubileuma alkalmából a "Munka érdemrend" arany fokozatát kapta meg.

Dési Frigyes az "Időjárás" felelős szerkesztője, a "Gerlands Beiträge zur Geophysik" szerkesztő bizottsági tagja. A Magyar Meteorológiai Társaságnak hosszú időn át volt az elnöke. A Csehszlovák és az NDK Meteorológiai Társaságoknak tiszteletbeli tagja.



Nem hagyható figyelmen kívül politikai munkássága. 1958-1967-ig az országgyűlésen Budapest II. kerületének képviselője. 1963-1967-ig a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának tagja. Az Interparlamentális Unió magyar tagozatának tagja. 1960-ban az olasz-magyar tagozat elnöke. Az IPU konferenciáin és tanácsának ülészeit több alkalommal nemcsak képviselte hazánkat, hanem Brüsszelben, Rómában /2 alkalommal/, Belgrádban /2 alkalommal/, Koppenhágában, Luzernben és Teheránban felszólalásaival erősítette nemzetközi tekintélyünket. 1967-ben New York-ban az ENSZ Úrkutatási Bizottsága Tudományos és Technikai Albizottságának ötödik ülészeit vett részt, ahol szintén hallatta hangját.

Ez a felsorolás nem lehet teljes, hiszen ilyen hosszú pályafutás alatt oly sok tisztséget töltött be, és oly sokat alkotott, hogy ennek csak vázolására vállalkozhattunk. Számtalanszor képviselte a Magyar Meteorológiai Szolgálatot külföldön s ennek eredményeként megismerték világszerte a magyar meteorológusokat és hazánkat.

Nyugalomba vonulása nem jelent pihenést, hanem továbbbi munkát, amihez jó egészséget és eredményekben gazdag éveket kívánunk.

Dr. Zách Alfréd

## AMIT A LÉGKÖRI AEROSZOLRÓL TUDNUNK KELL

Napjainkban lépten-nyomon találkozunk az aeroszol szóval. Ki ne ismerné az "aeroszolos" rovarirtó szereket, az aeroszolos ablaktisztítót vagy napolajat és az élet legkülönbözőbb területein alkalmazást nyerő egyéb aeroszol készítményeket. Igen keveset vagy éppen semmit sem tudunk azonban az életünket számos vonatkozásban befolyásoló *légköri aeroszorról*. Mi is ez?

Az aeroszol görög szó /kiejtése: aeroszol és nem érozol!/ s valamilyen gáznemű hordozó közeg és benne lebegő igen kicsiny szilárd vagy cseppfolyós részecskék /aeroszol részecskék/ együttes rendszerét jelenti. / Ha a hordozó közeg nem gáznemű, hanem folyadék, a rendszer neve: hidroszol. / Mivel a Föld légkörében is mindig és mindenhol találhatók kisiny szilárd vagy cseppfolyós részecskék, a légkör is egy ilyen igen nagy kiterjedésű aeroszol rendszernek tekinthető, ahol a hordozó gázközeg a levegő.

A levegőben lévő aeroszol részecskék mennyisége, nagysága, halmazállapota és kémiai összetétele térben és időben igen nagy változásokat mutat. Jelenlétük a légkörben számos hatásban nyilvánul meg. Nézzük meg röviden, melyek ezek.

Elsőnek említem rendkívül fontos szerepüket, melyet a csapadék képződésnél játszanak. Az aeroszol részecskék



képezik ugyanis a légkörben azokat a kondenzációs magvakat, melyekre a levegőben lévő vízgőz ki tud csapódni s ezáltal felhőcseppek, majd ezekből esőcseppek keletkezhetnek. Aeroszol részecskéket nem tartalmazó légkörben - egyébként normális viszonyok mellett - sok százmillió év kellene, míg egyetlen felhőcsepp létre tudna jönni. Ezt tudva meg kell bocsájtanunk ezen kicsiny részecskéknak az általuk kiváltott összes többi hatást, melyek kivétel nélkül negatív értelemben befolyásolják életünket. Hiszen a részecskéken nem csak a csapadékok adó felhőcseppek, hanem a talajközelsben ködcseppek is keletkeznek. Minél több részecske van a levegőben, annál stabilabb, hosszabb ideig fennálló köd keletkezik. Egy adott részecskének az a képessége, hogy kondenzációs magként szerepelhessen, a részecske kémiai összetételének és nagyságának függvénye. Legjobb kondenzációs magvak a nedszívó anyagokból álló úgynevezett higroszkópos részecskék, mint pl. a NaCl /konyhasó/ vagy a különböző szulfát vegyületek. Ezek vizet tudnak felvenni a levegőből már 100 %-nál alacsonyabb relatív nedvességnél is, ezért rajtuk a cseppképződés nagyon könnyen megindulhat. Másrésztől minél nagyobb egy részecske, annál könnyebben kondenzálódik rajta a vízgőz. Tehát a felhő és csapadék képződésben elsősorban a nagyobb, higroszkópos anyagokból álló részecskék játszanak szerepet. Így ezek a részecskék döntő jelentőséggel bírnak a rendkívül lényeges meteorológiai jelenség szempontjából.

Másik fontos meteorológiai jelenség, melyet szintén nagyrészt az aeroszol részecskék szabályoznak - a látástávolság. A levegőben lebegő részecskéken ugyanis a nap sugárzás részben szóródik, részben elnyelődik. A látástávolság mértékét elsősorban a részecskéken való fényszóródás határozza meg. Részecskéket nem tartalmazó légkörben, ahol a levegőmolekulák fényszóró hatása révényesül, a látástávolság mindig 335 km lenne /normális légnyomási viszonyok mellett./ A reális légkörben azonban a fénysugár a részecskébe ütközve szóródást szenved, intenzitása gyengül s ezzel arányosan a látástávolság is csökken. A szóródás mértéke a részecskék számának és nagyságának bonyolult függvénye. Gyakran tapasztaljuk, hogy a levegő relatív nedvességének növekedésével a látástávolság csökken, s hajlamosak vagyunk azt gondolni, hogy a levegőben lévő vízpára nyeli el a fénysugarakat. Ez azonban tévedés. Ebben a törvényszerűségben is az aeroszol részecskék hatása nyilvánul meg. Növekvő relatív nedvességgel ugyanis a higroszkópos részecskék mind több és több vizet vesznek fel a levegőből, ezáltal megnövekednek s fokozott mértékben szórják szét a fénysugarakat. Így alakul ki, hogy míg 30 % relatív nedvességnél az átlagos látástávolság Budapest-Lőrincen 30 km, addig 98 % relatív nedvességnél 1 km körüli értékre csökken.

Természetesen nagyobb léptékben vizsgálva a kérdést, az aeroszol részecskének jelentős szerepük van az egész légkör sugárzási egyensúlyának kialakításában, részint a nap-sugárzás közvetlen elnyelése miatt, részint azért, mert a felhőzet növekedése illetve csökkenése következtében a Föld albedója változik, ami szintén a beérkező sugárzás módosi-



tásához vezet. A sugárzási egyensúly felbillenésével a földi légkör hőmérsékleti egyensúlya is felborulhat, ami az éghajlat esetleges nemkívánt megváltozását eredményezheti. Ezzel csak röviden kívántunk utalni arra, hogy milyen következményekkel járhat a légköri aeroszol fizikai és kémiai tulajdonságainak számottevő megváltoztatása, azaz az oly sokat emlegetett légszennyezés.

Az eddigiekben az aeroszol részecskék hatásának meteorológiai vonatkozásait tárgyaltuk. Természetesen egyéb hatások is vannak, de ezek vizsgálata nem a mi feladatunk. Csupán megemlítem, hogy ezek elsősorban egészségügyi jelentőségűek, mivel a részecskék a légzőjáratokban lerakódva a szervezetet súlyosan károsíthatják /pl. rákkeltő anyagokat tartalmazó részecskék/. Másrésztől ipari, gazdasági vonatkozású hatások jöhetnek számításba. A részecskék ugyanis korróziós károkat okozhatnak vagy például a nagyfeszültségű vezetékek szigetelésére lerakódva átütést idézhetnek elő és még sorolhatnánk a kisebb nagyobb jelentőségű károkat, melyek mind az aeroszol részecskék terhére írhatók.

Az elmondottakból elég nyilvánvaló, hogy ezek a kicsiny, szabadszemmél nem látható részecskék hihetetlenül nagy jelentőséggel bírnak életünk, földi környezetünk szempontjából. Nézzük meg hát röviden, hogyan kerülnek a légkörbe, milyen fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek.

Eredetüket tekintve a részecskék lehetnek természetes vagy mesterséges eredetűek. Az emberi tevékenység s elsősorban a különböző égési folyamatok igen sok részecskét juttatnak a levegőbe. Másik nagy "részecske forrás" maga a talaj-illetve tengerfelszín, míg a harmadik - a levegőben lévő természetes és mesterséges eredetű nyomgázok /pl. kén-dioxid/ átalakulása részecskékké. Rövid táblázatban bemutatjuk, mennyi részecskét juttatnak a különböző források egy év alatt a levegőbe.

Természetesen a légkörbe kerülő részecskék nem maradnak a végtelenségig a levegőben, hanem különböző fizikai és kémiai folyamatok hatására átlagosan néhány nap alatt kikerülnek onnan. Ezt a folyamatot nevezzük a légkör öntisztulásának.

A különböző források különböző nagyságú részecskéket bocsátanak ki. Ezek összekeveredve a légkörben a részecske-nagyságnak igen széles intervallumát hozzák létre. Így a részecske nagysága kb. 0,001 mm-től mintegy 100 mm-ig terjed /1000 mm = 1 mm/. Az alsó határt a csupán néhány molekulából összeállt részecskék alkotják, míg a felső határt az szabja meg, hogy a 100 mm-nél nagyobb részecskék igen hamar ki-hullanak a légkörből. Ezen a széles nagyságintervallumon belül a részecskék eloszlása meglehetősen szabályos. Kb. 0,05 mm-től egészen 100 mm-ig a részecskék száma részecske sugár növekedésével gyorsan csökken, mégpedig úgy, hogy míg a sugár tizszeresére nő a részecskék száma közelítőleg ezredrészére csökken. Ez azt eredményezi, hogy míg normális viszonyok közt 0,1  $\mu$ m sugaru részecskékből 1000 db van 1 cm<sup>3</sup> levegőben, addig 1,0  $\mu$ m sugaru részecskékből csak 1 db és

10  $\mu\text{m}$  sugarakból csak csak minden 1000  $\text{cm}^3$  levegőben van 1 db. Ez a törvényszerűség a Föld legkülönbözőbb helyein érvényes /természetesen valamely részecskeforrás közvetlen környezetét kivéve./

### I. TÁBLÁZAT

A különböző aeroszol források részecske-kibocsátása az egész légkörre vonatkoztatva millió tonna/év egységekben.

|                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Talajmállás                           | 500                        |
| Erdőégések                            | 150                        |
| Tengerszin mállása                    | 300                        |
| Vulkán kitörések                      | 150                        |
| Természetes eredetű gázok átalakulása | 1100                       |
| Emberi tevékenység                    | 415                        |
| Összesen:                             | 2615 millió tonna évenként |

A részecskék száma helyről helyre lényegesen változhat. Átlagosan szennyezett helyen 1  $\text{cm}^3$  levegőben 50000 db részecske van, ugyanakkor tiszta, emberi tevékenységtől nem szennyezett helyen /pl.óceánok fölött/ a részecskék száma csak néhány száz. Ugyanigy csökken a részecske koncentráció a talaj fölötti magassággal is, 3000 m magasan már mintegy század részére csökken az 1  $\text{cm}^3$  levegőben lévő részecske szám. Természetesen a különböző időjárási helyzetek is nagyban befolyásolják a részecske koncentrációt. Ennek köszönhető, hogy Budapest-Lőrincen a Központi Léggörfizikai Intézet kertjében mértünk már 500 000 és 5000 részecskét is 1  $\text{cm}^3$  levegőben.

Közepesen szennyezett helyen a részecskék össztömegének mintegy 50 %-át vízben oldódó anyagok teszik ki./ Az össztömeg átlagosan 0,0001  $\text{g}/\text{m}^3$ /. Ezek között tulsulyban vannak a különböző kén-vegyületek, elsősorban ammoniumsulfát. Nagyobb mennyiségben találhatók még különböző nitrátok, kloridok, nátrium-, kalcium vegyületek. Természetesen igen kis mennyiségben még számtalan kémiai anyag mutatható ki a részecskékben, köztük olyanok, melyek az egészségre károsak /pl. ólom, különböző szerves anyagok/.

Emberi tevékenységtől nem szennyezett helyen, óceánok fölött az aeroszol kémiai összetétele igen egyszerű. Szinte kizárólag tengeri só részecskék /NaCl/ és ammóniumsulfát részecskék alkotják. Ezt a csodálatos egyszerűséget tette tönkre az ember légszennyező hatása.

A légköri aeroszol minél kiterjedtebb vizsgálata közelebb visz bennünket légkörünk, földi környezetünk alapsabb megértéséhez. Véleményünk szerint mindazok számára, akik valamilyen módon meteorológiával foglalkoznak, nélkülöz-



hetetlen e témakörben való bizonyos tájékozottság a jelenségek mélyebb megértéséhez. Éppen ezért tartottuk szükségesnek, hogy e néhány oldalon összefoglaljuk az alapvető ismereteket.

Mészárosné Nagy Ágnes

## 40 ÉVES A BALATONI VIHARJELZÉS

1934. július 8-án indult be a rendszeres balatoni viharjelzés. A négy évtizedes évfordulóra emlékezve köszöntjük észlelőinket, hivatásos állomásaink munkatársait, kutatóinkat és az operatív szakembereinket akik segítették és ma is közreműködnek a balatoni viharjelzésben.

/Szerkesztő Bizottság/

A viharok által felkorbácsolt víz, a hullámok minden időben veszedelmet jelentettek a Balatonon hajózók, vitorlázók, csónakázók számára. A Keszthelyi Hírlap 1896. május 31. számában a Balaton szentgyörgyhegyi partjánál "látható vala víztölcsérről" tudósít. A Hírlap 1896. augusztus 9-i száma megrázó beszámolót közöl Propper János nagyváradi magánkereskedő "Alma" nevű jachtján történt eseményekről. A hajó személyzete négy főből állott, Badacsonyból indult Balatonfűredre és négy órás víztölcsér közé került, Tomasits Anzelmó nevű matróz A kb. 100 méter távolságból, aki csak pár napja hajózott a Balaton a vihar áldozata lett.

Érthető tehát, hogy a viharjelzés megteremtésének igénye már a századforduló elején felvetődött. Európában az első tavi viharjelző szolgálat 1880-ban létesült a Bódeni tavon. A Balatonon, amely kiterjedését tekintve felülmulja a Bódeni tavat, 1920-as évek tájékán a sok tragédiát követően vált időszerűvé a viharjelző szolgálat létesítése. A Nemzetközi Vöröskereszt Egyletnek 1930-ban Brüsszelben megtartott kongresszusa javasolta az érdekelt államoknak, hogy a nagyobb látogatottságú tavakon szervezzenek viharjelző szolgálatot. Hazánkban ezeitől már működött a Légügyi Hivatal veszélytjelző hálózata. 1931 szeptember 5-én heves vihar csapott le a tóra és károkat okozott a vizirepülő iskola gépeiben. A Légügyi Hivatal felkérte HILLE ALFRÉD légiforgalmi aligazgatót, foglalkozzon a balatoni viharok meteorológiai problémáival. HILLE megállapította: "a balatoni viharok a közhiedelemmel szemben nem orozva törnek be, hanem jól követhetők az időjárási térképeken". Eredményeit 1932-ben az Aviatika című folyóiratban közölte: "Viharjelzést a Balaton számára" címmel. "Itt az ideje" írta HILLE, "hogy a Balaton mellett üdülők védelmét megszervezzék". A viharjelzés ellátására a Meteorológiai Intézetet tartotta hivatottnak HILLE.

A Meteorológiai Intézeten belül ugyanis vitát váltott ki a vállalkozás, sokan nem látták biztosítva sikerét. A Magyar Meteorológiai Társaság 1932 októberi ülésén indítványozta, hogy kérjék fel a Földművelésügyi Minisztériumot a szolgáltat megszervezésére. RONA ZSIGMOND a társaság elnöke december 13-án már arról számolt be, hogy az úgy kedvező elintézés alatt van.

Az 1934-es esztendő döntő fordulatot hozott, MÁRY DEZSŐ a MAC elnöke felkereste HILLE ALFRÉD meteorológust és közölte, hogy a Magyar Vöröskereszt Önkéntes Motoros testületének balatoni osztálya megalakítja a vízbőlmentő szolgálatát. A Vizisport 1934 nyolcadik évfolyamának ötödik száma már arról tudósított, hogy az ünnepélyes megnyitás július 8-án lesz. A korabeli forrásmunkák alapján ettől számíthatjuk a balatoni viharjelzést. A szervezet 15 riasztó állomással indult és négy körzettel. Siófokon Iszer István, Balatonlellén Dr. Boczán Elemér, Balatonfüreden Sebők Sándor lett a vezető, Balatonalmádi térségére keresték a megfelelő személyt. A korabeli felszerelések viharágyukból, szirénákból, jelzőkosarakból, motorcsónakokból álltak. A riasztásokat a Légügyi Hivatal meteorológusai Mátyásföldről, majd Budaörsről továbbították a Balatonhoz. A hazai veszélytjelző állomások száma akkor husz volt. A szolgálat június 15 és szeptember 15-e között működött.

A viharjelzés megszervezésében tanusított tevékenységéért HILLE ALFRÉD 1936 november 11-én a Magyar Vöröskereszt érdem Keresztjét kapta kitüntetésül.

A munka során azonban kiderült, hogy a helyi jelleű viharok előrejelzése és riasztása csak a tó mellől oldható meg. A meteorológusok megismerték a tó térségében lezajló időjárási eseményeket. RÉTHLY 1940-ben írta: A Balaton környékének éghajlata" című tanulmányában: A legnagyobb kellemetlenségek, sőt szerencsétlenségek a déli hidegbetörések alkalmával történnek".Ez a megállapítás időt álló, ma már ismerjük kutatóink: BODOLAINÉ, TÁNCZER, GÖTZ, AMBRÓZY kutatásai nyomán a balatoni viharokat. A déli betörésű, szlovén instabilitási vonalak veszélyes szélrohamvonalait.

A kilenc évi sikeres viharjelzést a háboru megszakította. A felszabadulás után új eleven pezsgő élet indult a Balaton mellett. 1948-49-ben ZÁCH ALFRÉD újjászervezte a balatoni viharjelző szolgálatot. Ismét azonban egy tragédiának kellett bekövetkezni, amíg a gyakorlatban megvalósulhatott. 1950. május 28-án 40 embert mentettek ki a tóból. Ankétot hívtak össze és a Belügyminisztériumot bízták meg azzal, hogy szervezze meg a szolgálatot. 1951. június 30-án a MAC volt székházából, a MAHART BALATONI ÜZEMIGAZGATÓSÁGÁNAK területéről megindult a viharjelzés meteorológiai kiszolgálása. A balatoni Vizirendészeti Rendőrkapitányság szervei is nehéz feladatot kaptak. A riasztások technikai kivitelezését, a mentéseket, figyelmeztetéseket végezzék el a taven. Ezt a feladatot a mai napig is a vizirendőrök látják el, fáradságot nem kímélve, igen jó munkakapcsolatban a meteorológusok-



kal. A riasztások ma már május 1-től, szeptember 30-ig tartanak, és 34 helyen riasztható a Balaton térsége egyidőben. A sárga rakéta azt jelenti, hogy a szélső sebessége két-három órán belül elérheti a 12 méter/ másodperc erősséget, a piros jelzés az jelenti, hogy a szélső sebessége meghaladhatja a 17 méter/ másodperc erősséget egy, másfél órán belül. Sárga jelzésnél kishajóval csak partközélemben szabad hajózni, piros jelzésnél kishajóval, csónakokkal, vitorlásokkal kikötbé kell hajózni.

A balatoni viharjelzés DÉSI FRIGYES egyetemi tanár, igazgató vezetése alatt 1956-tól napról-napra fejlődött. 1956. december 31-én átadták a korszerű Obszervatóriumot az Újhelyi-mőlónál. A fiatal szakemberek külföldi tanulmányutakon tanulmányozhatták a legkorszerűbb módszereket. 1966-ban tizenkét szerző tollából megjelent a "Sturmwarnung am Balatonsee" című tanulmány. /Viharjelzés a Balatonon./

Dr. TÁNCZER TIBOR lelkes és lelkiismeretes munkájával szakmailag irányította a munkákat. A kutatók megállapították, hogy a balatoni viharokat három nagy csoportba sorolhatjuk. 1. A légtömegcserével járó viharok, 2. Az egyensúlyi helyzet felbomlásából származó viharok, 3. A légnyomási gradiens következtében előálló viharok alkotják a három kategóriát. Megindult a nagyarányú műszerezettség, ma már minden területen biztonsági tartalékkal rendelkezünk. Naponta kétszer készül 12 órás rövidtávú előrejelzés Siófokon, ezt száz-ezrek hallgathatják a Magyar Rádióban. Észlelőink egy-egy szezonban több mint ezer vihar táviratot küldenek Siófkra. A hivatásos állomások dunántúli észlelői bármilyen időlépcsőben információkat tudnak adni az URH segítségével a siófoki Előrejelző Obszervatóriumnak. A műszaki karbantartók, az Előrejelző Osztály dolgozói, a Hírközpont dolgozói, tul a hivatali kötelességen megértik a szolgáltatás fontosságát és segítik munkánkat. A balatoni viharjelzés ma kollektív szellemi termék, egyszemélyi felelős irányítója a viharjelző ügyelet szinoptikus. A négy évtizedes évforduló alkalmával megvizsgáltuk előrejelzéseink információ tartalmát az 1964-1973. évekből. Az időjárási elemek előrejelzett száma 9.563 volt, ebből 8281 tartalmazott hasznos információt, azaz az összes kiadott információk 86,5 százaléka. A kiadott információk 13,5 százaléka volt félrevezető, rossz. Az eredményekkel azonban nem lehetünk elégedettek, a viharjelzés rakétás riasztása elavult, és a feloldás kérdése még nem megoldott. Így a viharállapotot jelző kosarak fenntartása sok vitára ad okot. Meg kell oldani az automatizált viharjelzést és a lefúvás megoldását. A viharjelzés célja a megelőző-riasztó prognózis kiadása. Időjárási térképeink alapján minden objektumra riasztani kell, amelyből szélvihar lehetséges. Az időjárási események azonban nem követhetnek minden esetben az előrejelzett számszerű értékeket, az automatizált jelző-riasztó rendszerrel a téves riasztás azonnal feloldható lenne. Így teljesíthetnénk a nagyközönség azon jogos elvárását, hogy csökkentsük a viharkosarak óra időtartam fenntartását. Az Országos Meteorológiai Szolgálat saját erőforrásaival ezt megoldani nem tudja, de állandó szorgalmazója

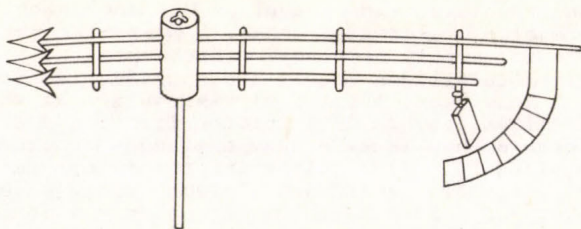
egy korszerűbb balatoni viharjelző hálózatnak. Az ötödik évtizedben reméljük teljesül kívánságunk. Korszerű fényjelző berendezésekkel szeretnénk vigyázni a Balatonon közlekedő 11 ezer vízijármű, és a sokszázezer fürdőző ember élet- és vagyon biztonságára.

Dr. Böjti Béla

## RÉGI SZÉLMŰSZEREK NYOMÁBAN A "SZELEK TORNÝÁTÓL" A SZÉLKANÁLIG

Az első szélzászlót, amelynek létezését a tudománytörténet számon tartja, az időszámításunk előtti I. században a görögök építették és Athénban, a "Szelek tornyán" állították fel. Ez lényegében egy függőleges tengelyre szerelt bronz Triton szobor volt, amelyet a szélnyomás úgy forgatott, hogy a figura kezében levő bot a mindenkori szélirány felé mutatott. Illusztráció, kép vagy rajz sajnos nem maradt fel erről a kétezer év előtti szélzászlóról.

Csak 1.500 évvel később, az olasz Battista ALBERTI könyvében található az első nyomólapos szélzászló leírása, amelynek vázlata az 1. ábrán található. Az Alberti féle "ane-



1. ábra. Az Alberti féle anemométer 1450-ből.

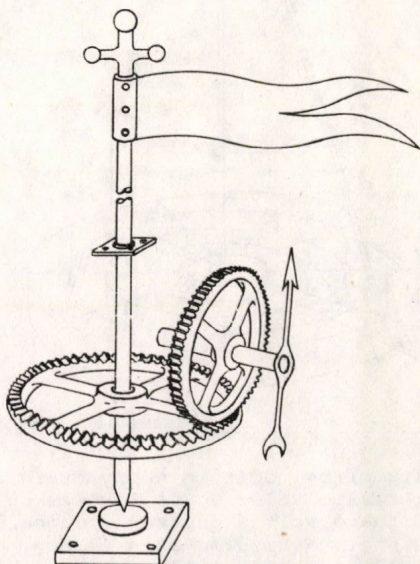
mométer" viszonylag kisméretű nyomólapját nagy szélzászló fordította szembe a széllal. Látható, hogy az 1450 körül felfedezett Alberti féle műszer nem sokban különbözik az állomásainkon ma is használatos Wild féle nyomólapos szélzászlótól.

Egy ilyen rövid cikk keretében természetesen nem lehetséges közreadni a fenti két ősműszernek teljes történetét, ez nem is célja a szerzőnek. Az időjárás megfigyelésével foglalkozó olvasóink figyelmét inkább néhány igazán szellemes, évszázadokkal ezelőtti szélmérőre szeretnénk felhívni, ezzel is megadva a tiszteletet korai elődeinknek.



Az athéni "Szelek tornyán" felszerelt első anemométert hamarosan tökéletesítették: a szobor meghosszabbított tengelyére vízszintes indikátort erősítettek és arról a szélzászló alatti helységben mint mennyezet-dekorációról volt olvasható a mindenkor szélirány. A középkori várak és templomok százaiban voltak ilyen "anemométerek". A durva csapágyazás, az ellensúly hiánya miatt természetesen ezek az eszközök inkább mint szimbólum, mint diszitő elem szolgáltak és nem hasznos vagy pontos szélirányjelzőként. Egnatio DANTI olasz csillagászprofesszor 1578-ban írt könyvéből származik a 2. ábra, amely egy ilyen középkori, indikátorral is felszerelt szélzászló vázlatát mutatja.

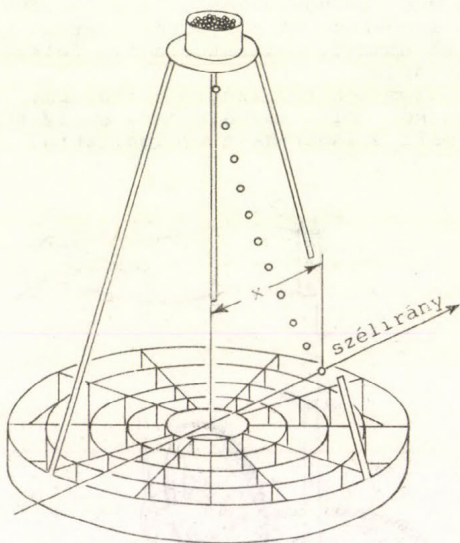
Időközben sokezer kilométer távolságra Európától, Mexikóban olyan szélmérő eszköz volt használatban, amely a szélirány- és sebesség időbeli átlagértékét szolgáltatta,



2. ábra. A Danti féle szélzászló függőleges indikátorral, 1578-ból.

sőt azt is mondhatjuk, hogy regisztrálta! Csak csodálattal adózhatunk a mayáknak, akik időszámításunk után 1200-1400 között megépítették a híres széltornyot, amelynek régészeti ásatások nyomán előkerült, eredeti darabokból rekonstruált mása ma is látható Mexico City Nemzeti Múzeumában. A maya széltorony 3. ábra 11 méter magasra szerelt kosárból állt, a kosár alatt körkörös kialakított árokrendszerrel. Minden árok szelvényt 12 részre osztottak sugárirányú terelő lapokkal, ezzel labdafogó rekeszeket alakítottak ki. A torony úgy működött, hogy a kosárból szabályos időközökben 2,5 cm átmérőjű igen könnyű, valamilyen növény belső részéből készített

labdát ejtettek ki. A kosár pontosan az árokrendszer közép-pontja felett helyezkedett el, így a könnyű labdát esés közben eltérítette a szél és ez a széliránytól és sebességtől függően valamelyik rekeszbe esett, amint az ábrából is látható. Az ásatások során előkerült eredeti labdákról kiderült, hogy azokat a mayák különböző színűre festették. A kutatók feltételezése szerint a maya meteorológusok napszakonként más és más színű labdát használtak: pl. napkeltétől dé-



3. ábra. Maya széltorony az 1200 - 1400-as évekből.

$$\text{szélsebesség} = f/x/$$

lig piros, déltől napnyugtáig fehér, stb. Naponta egyszer megszámlálva az egyes rekeszekbe pottyant labdákat megállapítható volt a napszak átlagos széliránya - és sebessége, a szél változékonysága és hogy mely irányokból fújtak erős szelek! Megjegyezzük, hogy a mai szélregisztrátumokból is készülnek hasonló feldolgozások: a szélszalagról leolvasott óraértékeket az ún. ANGOT módszerrel kiértékelve, kiszámítható az egyes szélirányokhoz tartozó átlagos szélsebesség. Az Angot féle módszer azonban eléggé munkaigényes - e sorok írója évekig dolgozott vele - ezért érhető, hogy Szolgáltatunk csak esetenként, valamilyen konkrét igényre végez ilyen feldolgozásokat, főleg építésztervezők részére. Az Angot féle módszer és a közel 800 éves maya széltorony között csupán az a különbség, hogy a mayák készen kapták azt a szélinformációt - igaz, hogy nem órás, hanem napszak szerinti bontásban - amit ma csak fáradságos kiértékelő munkával számíthatunk ki.....



Nincs konkrét tudomásunk, hogy a labdákat milyen módon ejtegették ki a kosárból és azt sem tudjuk, hogy a mayák milyen célra és hogyan hasznosították a szélinformációkat. Ismerve azonban társadalmuk fejlettségét biztosra vehetjük, hogy a szélturnyot valamilyen konkrét céllal építették, mezőgazdasági, katonai vagy vallási felhasználásra.

A XVIII. században meggyorsult az anemométerek feltalálása: 1726-ban LEUPOLD publikálta szélesebbesgmérőjét, a fékezett anemométert, egy turbina-szerű forgórészből, rotorból álló szerkezetet, amelyben a rotort elforgatni akaró szélnyomás csigára erősített nehezékekkel tartott egyensúlyt. A csigára szerelt mutatót szélesebbesgre skálázta a felfaláló és különféle mesterkedésekkel /ma azt mondanánk: helyes méretezéssel/ elérte, hogy műszere lineáris skálán jelzett. Tudvalevő, hogy a szélnyomás a sebesség négyzetével nő, vagyis kétszeres sebességhez már négyszeres nyomás tartozik a szélirányra merőleges felületen mérve. Ezért a szélnyomáson alapuló anemométerek skálája nem lineáris, kivéve, ha valamilyen módon kompenzálják a négyzetes összefüggést. Ezt tette Leupold is, és ugyancsak ezt figyelhetik meg munkatársaink a Fuess széliró lökés-skáláján is: az m/sec dimenzióban lineáris, noha működése a szélnyomáson alapul. Ez csak úgy lehetséges, hogy a lökésiró tollát működtető buvárharang alakja négyzetes függvényt követ - parabolaoid alaku - és így kompenzálja a szélnyomás négyzetes karakterisztikáját: az észlelő lineáris skáláról olvashatja le a széllökések értékét!

Ugyancsak Leupold nevéhez fűződik az irányregisztráló felfedezése is: vagyis annak megoldása, hogyan tehet a szélzászló bármelyik irányba több fordulatot anélkül, hogy az írótollak a lineáris skálán összegabalyodnának. Leupold három tollat használt, de azok közül felváltva csak egy ért hozzá a dobra feszített szalaghoz. Ma a Fuess szélirók két tollal és szellemes mechanizmussal végzik ugyanezt.

A XVIII. - XIX. században több, hasonlóan elmés szélmérő szerkezetet találtak fel, de számunkra talán a legérdekesebb - mivel még ma is használjuk - Thomas ROBINSON ir csillagász találmánya 1846-ból: a kanalas szélmérő, ami csakhamar kiszorította az összes addig forgalomban levő anemométereket. A szélkanál előnye a nagy forgatónyomaték, az azonos méretű kanalak könnyű gyártási technológiája és azonos kalibrálási tényezője /vagyis az adott szélhöz tartozó kanálfordulatok száma/ és hogy nem szükséges hozzá külön szélzászló, ami az áramlás irányával szembe fordítsa. Robinson 1850-ben publikálta a csigakerekes, mechanikus számláló szerkezetét, amellyel a szélutat regisztrálta. A Robinson rendszerű széliróból hazánkban több példány is működött: elektromechanikus számlálóval regisztrálta a szélutat km-ben.

A szélkanál - látszólagos egyszerűsége ellenére - sok munkát adott a kutatóknak az elmúlt 100 év során. Különféle módon határozták meg az összefüggést a tényleges szélesebbesség és a kanálfordulatok között, a kanál dinamikus viselkedését, a kanalak optimális számát és méretét, stb. A

vizsgálatok szerint átlagos szélviszonyok között a 3 kanalas műszer bizonyult a legjobbnak 13 cm kanálátmérővel és 15 cm hosszú tartóruddal. Különleges célokra, pl. a szél lökésességének mérésére készítenek 5-20 kanalas műszereket is, 1 m-es karokra szerelve. Ezek nagy forgatónyomatékokat szolgáltatnak és az ún. fékezett anemométerekben találunk alkalmazást.

Mezősi Miklós

## A RÖVIDHULLÁMU NAPSUGÁRZÁS LÉGKÖRBELI ELNYELÉSÉNEK VIZSGÁLATA FELSZINI ÉS MŰHOLDAS ADATOK ALAPJÁN.

### *Célkitűzés.*

Régóta közismert, hogy minden földi mozgás végső energiaforrása a Nap sugárzása. A légkör és az óceánok mozgása annak következtében jön létre és marad fenn, hogy a föld-légkör rendszer különböző pontjain a sugárzási energia mérleg különböző és a potenciális energia eltérései mozgásra készítetik a közegeket. A felszín és a légkör sugárzásmérlegének vizsgálata a meteorológiai sugárzástan egyik fő feladata. A légkör sugárzásmérlegének legkevésbé ismert összetevője az elnyelt napsugárzás, amelynek vizsgálata képezi dolgozatunk tárgyát.

A légkörben elnyelt napsugárzás meghatározására két mód kínálkozik: *közvetett* vagy elméleti *eljárás* és *közvetlen* vagy *mérési módszer*. A század elején indult meg a munka a légköri gázok által elnyelt napsugárzás közvetett uton való meghatározására. Energetikai szempontból elegendő a vizsgóz, az ózon, a széndioxid és az oxigén elnyelésével foglalkozni, a többi gáz szerepe ezek mellett elhanyagolható. A reális légkör azonban aeroszolt és felhőt is tartalmaz. Ezek elnyelő hatásának vizsgálatával foglalkozó munkák csak az utóbbi 20 évben jelentek meg és a kérdés bonyolultsága miatt a gyakorlatban is alkalmazható elméleti eredményt még nem sikerült elérni. A légköri elnyelésre vonatkozó közvetlen mérési adatok száma kevés, térbeli és időbeli általánosításra nem alkalmasak, de már az 1950-es években repülőgép segítségével végzett mérésekből kiderült, hogy a mért elnyelés és a számított gáz elnyelés különbsége mindig pozitív. Az utóbbi években végzett spektrális mérésekkel Kondratyev



és munkatársai bebizonyították, hogy a felhőtlen légrétegre megállapított többletelnyelés megegyezik a rétegben lévő aeroszolkok által okozott elnyeléssel. Műholdas adatokra támaszkodva Fritz, Tao és Weinstein vizsgálta először a légköri elnyelést egy 31 elemű mintán. Hanson, VonderHaar és Suomi már 775 mérés anyagát dolgozta fel, az összes többi publikált eredmény még kevesebb műholdas mérésre támaszkodott.

Az általunk vizsgált minta nemcsak méretében /2489 adat/, hanem abban is különbözik az előzőktől, hogy a legújabb és ezért ismereteink szerint legmegbízhatóbb műholdas méréseken alapszik, átfogja egész Európát és vonatkozik az év mind a négy szakára. Munkánk célja empirikus összefüggés megállapítása, megállapítása, amelynek segítségével a légkörben elnyelt napsugárzási energiát kiszámíthatjuk olyan légköri paraméterekből, amelyek műholdakról mérhetők. Ezen összefüggés fő haszna majd akkor nyilvánul meg, amikor a légköri dinamikai modellek tovább fejlesztéséhez az egész Földről gyűjtött megfigyelési anyag alapján elemezzük a légköri energiaátalakulási folyamatokat.

#### A munka módszere.

A légkörben elnyelt és a légkör felső határára érkező napsugárzási energia hányadosa a légköri elnyelés  $A_L$ . Ez műholdas és felszíni sugárzásadatokból a következőképpen számítható ki:

$$A_L = 1 - R - \frac{G}{I_0} / 1 - R_F / \quad /1/$$

ahol  $R$  : a föld-légkör rendszer albedója, műholdas mérésekből meghatározható, /a Nimbus-3 adatait használtuk/;

$G$  : a felszínen mért globálisugárzás, az egész Földről mintegy 1000 állomás anyaga rendszeresen megjelenik nyomtatásban;

$I_0$  : a légkör felső határára érkező napsugárzási energia, a hely és idő ismeretében a napállandóból számítható;

$R_F$  : a felszíni albedó.

Mivel nagytérségre jellemző felszíni albedóadatokat sehol nem közölnek, ezért a következő eljárást alkalmaztuk. A teljes mintából /2489 eset/ kiválasztottunk egy ugynevezett kis mintát /283 eset/, amely szintén átfogja az egész területet és időszakot. A kis minta 12 állomására, az évszaknak megfelelően figyelembevéve a felszín fizikai és növényzeti paramétereit, becsültük a felszíni albedó értékét. Így az /1/ összefüggés segítségével a kis minta elemekre kiszámíthattuk a légköri elnyelés értékeit. Ezután regressziós összefüggést állapítottunk meg az  $A_L$  és az  $R$  között. Ezen regressziós összefüggés segítségével kiszámítottuk a teljes

/vagy másképpen nagy/ minta elemeire a légköri elnyelés közelítő értékeit, majd ezekből az /1/ összefüggés felhasználásával a felszíni albedónagyságát minden állomásra és minden évszakra. Most ismét alkalmaztuk az /1/ összefüggést a légköri elnyelés kiszámítására, de már a nagy minta összes elemére. Az így kapott légköri elnyelés értékekből újra regressziós összefüggést állapítottunk meg az elnyelés és a föld-légkör rendszer albedója között. A kapott új összefüggés alig tért el a kis mintából kapottól, ezért az iterációs eljárást nem folytattuk tovább.

A vizsgálat során felhasználtuk a matematikai statisztika eszközeit. Részletes hibaszámítást végeztünk: megállapítottuk a kiinduló adatok jellemző hibáit és kiszámítottuk ezekből a leszámaztatott mennyiségek öröklött hibáit.

### *Eredmények.*

Ismeretes, hogy egy pontban a globálsugárzás napi összegét 2-3 % pontossággal tudjuk mérni. Munkánk során felmerült a kérdés, hogy az egy pontban mért érték mekkora hibával jellemzi az egyes rácsnégyzetekre vonatkozó területi közepet. Czelnaj módszerét alkalmazva azt találtuk, hogy egy kb. 250x250 km<sup>2</sup> nagyságú területre vonatkozó középértéket a középpontjában mért érték mintegy 10 % relatív hibával közelíti, mind a négy évszakban.

A korábbi klimatológiai számításoknál a fő sugárzás-elnyelő szerepet a vízgőznek tulajdonították. Adataink azt mutatták, hogy a tényleges légkör naponkénti sugárzáselnyelését vízgőztartalma igen pontatlanul határozza meg. Ennek oka a jelentős aeroszolelnyelésben és a felhőzet sugárzási mezőt módosító hatásában rejlik.

Megállapítottuk, hogy rögzített föld-légkör rendszer albedó esetén a rendszerben elnyelt napsugárzási energia felszín és légkör közötti megoszlásának aránya nem függ a felszíni albedótól. Ez arra enged következtetni, hogy a légköri elnyelés szempontjából a felszíni albedó változásának hatását teljes mértékben túlrözi a rendszer albedójának változása. Tehát: ha empirikus összefüggést keresünk a légköri elnyelés és a légköri paraméterek olyan csoportja között, amely tartalmazza a rendszeralbedót, akkor a felszíni albedó a figyelembeveendő paraméterek közül kihagyható.

A légköri elnyelés, a rendszeralbedó és az optikai légtömeg egy rácsnégyzetre vonatkozó napi értékei között empirikus összefüggést állapítottunk meg. Amikor felzinen mért globálsugárzás és a becsült albedó adatokat is felhasználunk, a légköri elnyelést átlagosan 6 % abszolút véletlen hibával kapjuk meg. Az empirikus összefüggés alkalmazásakor ez a hiba 9 %, ami 30 % relatív hibának felel meg.

Teljes mintánkból átlagos légköri elnyelésként 32 %-ot kaptunk. Mintánk természetesen nem lehet reprezentatív a teljes földgömbre, de még az északi félgömbre sem. Az időbeli reprezentativitást viszont jónak tartjuk, mert ugy



véljük, hogy a négy kéthetes időszak alapján adott területre vonatkozó évi közepet jól közelíthetjük. Ezen túlmenően még felmerülhet az is, hogy a vizsgált 1969-70-es időszak időjárása eltért a sokévi átlagtól. Mindezen fenntartások ellenére ugy véljük, hogy adataink, nagy számuk következtében, a korábbi repülőgépes és ballonszondás mérések eredményeinél meggyőzőbben hívják fel a figyelmet arra, hogy a légköri elnyelés klimatológiai számításánál még mindig nem vesszük eléggé figyelembe az aeroszokok okozta napsugárzás elnyelést. Azt kaptuk, hogy átlagban az aeroszol a légkör felső határára érkező napsugárzásnak a 14,5 %-át nyeli el. Szükséges lenne ezt az értéket más területekről, elsősorban a déli félgömbről, származó adatokkal összevetni.

Major György

### KOVÁCS LAJOS NYUGALOMBA VONULT

Kovács Lajos műszaki ügyintéző a Központi Meteorológiai Intézet Archivum, illetve Éghajlati Tájékoztató Osztályának dolgozója 46 évi szolgálati idő után, -melyből 38 évet szolgálatunknál töltött el-, 1974. április 30-án nyugalmába vonult. 1937-ben mint rádiótávirász kezdte meg nálunk munkaviszonyát, majd amikor egészségének romlása miatt az éjszakai szolgálatról az orvosok eltiltották, a Csapadékhálózati Osztályra helyezték. Gyorsan beilleszkedett új munkakörébe, amely elsősorban a naponkénti csapadékadatok ellenőrzése, térképezése volt. Több mint két évtizeden át végezte ezt a feladatkört, és lelkiismeretes, gondos, pontos munkája példamutató volt a fiatal technikuskok számára is. E munkakör révén egyike lett azoknak, akik a magyar meteorológiai állomáshálózatot ismerték és áttekintették, időben és térben egyaránt. Az utolsó években ezen tudását gyümölcsöztette Osztályán. Feltérképezte és földrajzi koordinátáik szerint rendezte az irattárban található csapadékmérő állomások anyagát. Így vált lehetővé, hogy jelenleg kinyomtatás alatt van a Magyar Csapadékmérő Állomások Adatainak Katalógusa, amely az 1800-as évektől 1970-ig tartalmazza minden 5 évnél hosszabb megfigyeléssel rendelkező csapadékszázalékos állomás észlelési éveit. E katalógus megvalósításában Kovács Lajosnak elvitathatatlan érdemei vannak.

Munkásságáért többször részesült dicséretben, Kiváló Dolgozó kitüntetést is kapott és 1970-ben az Intézet 100 éves fennállásának megünneplésekor Kormányunk a Munka Érdemrend Bronz fokozatával tüntette ki.

Az egész szolgálat és társadalmi észlelőink nevében is köszönetet mondunk a Légkör olvasói által is ismert s mindenki által szeretett "Lajos Bácsinak" sok éven át folytatott hasznos tevékenységéért. Kivánjuk, hogy legalább annyi éven át élvezze megérdemelt nyugdíját, mint amennyi szolgálati éve volt.

Dr. Szakács Györgyné

## FELAVATTÁK A KÖZPONTI ELŐREJELZŐ INTÉZET ÚJ SZÉKHÁZÁT.

A nevezetes és számunkra előrejelzők számára emlékeztető április 24-e eseményeiről tájékoztattuk már olvasóinkat a LÉGKÖR 1974. 2. számában. Akik figyelemmel kísérték az épület sorsát a jelen időpontig, azoknak nyilván feltűnt, hogy ez az új létesítmény, amelyet nevezhetünk joggal a meteorológiai előrejelzések nagyüzemének, már előbb megszületett, mint amikor "születésnapját" ültük és életének leglényegesebb fordulópontja után csak két hónappal történt ünnepélyes avatása. Ez utóbbi mozzanat azért vált valóban ünnepélyes mozzanattá, mert az áttelepülés után eltelt két hónap során mind az Előrejelző Intézet dolgozói, mind pedig a létesítmény vezetői meggyőződhettek arról, hogy az új körülmények között mindenfajta szakmai ténykedés számára valóban megvannak a jó feltételek. Ilyen nyugodt és higgadt légkörben - bár meglehetősen zárt körben - zajlott le az avatóünnepség. Pontban 10 órakor kezdte meg ünnepi beszédét Dr. Czelnai Rudolf, az Országos Meteorológiai Szolgálat Elnöke. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság részéről Bartos István Elnökhelyettes jelent meg. Ezen kívül megjelentek a XVIII. kerületi párt- és állami szervek vezetői, az OMSZ-szal együttműködő intézmények vezetői, az épületet tervező és kivitelező vállalat képviselői, az építkezést lebonyolító Kereskedelmi Beruházó vállalat képviselői, továbbá a sajtó és rádió munkatársai. Dr. Czelnai Rudolf, szolgálatunk elnöke, ünnepi beszédében ismertette a meteorológiai szolgálat felépítését és ezen belül a Központi Előrejelző Intézet helyét, jelenlegi és jövőbeni feladatait. Ezután átadta az új épületet a KEI igazgatójának, Dr. Varga-Haszonits Zoltánnak és a KEI dolgozóinak. Intézetünk igazgatója átvette az új létesítményt és köszönetet mondott a költségeket fedező állami szerveknek, és kivitelezőknek és mindazoknak, akik segítettek ennek az objektumnak a megszületését. Mint az új épület igazgatója, válaszolt a KEI épületen belüli szervezeti felépítését és ismertette az épülettől távolabb működő, de a szervezeti felépítés és a munka szempontjából oly fontos részlegek szerepét is.

Az ünnepség fontos mozzanata volt a már teljes üzemben működő részlegek munkájának részletes bemutatása. Ezt követően a meghívott vendégek fogadáson vettek részt, amelyet Dr. Czelnai Rudolf az OMSZ elnöke adott az avatóünnep alkalmából.

Olvasóink az alapító okmány elhelyezéséről, az intézet áttelepüléséről és most az ünnepélyes avatásról értesültek a LÉGKÖR hasábjain. Ezzel azonban nem merültek ki azok az ismertető, amelyek a KEI-vel állnak kapcsolatban, sőt, az Országos Meteorológiai Szolgálat operatív és kutatási terveinek 5 és 15 éves távlati fejlesztési terveinek megvalósulása során még a jelenleginél is nagyobb horderejű változásokra számíthatunk. Természetesen ezeknek a jelentős fejlődéssel járó lépéseknek megtételekor újra és újra tájékoz-



tatjuk majd olvasóinkat a fejleményekről. Egy bizonyos: mindezeknek a mozzanatoknak már a KEI tatabánya téri ujszék-házában kell lezajlaniok, és reméljük sikerrel!

Dr. Tóth Pál

## ÉSZLELŐINK IRJÁK

1974. május 1-től június 30-ig 137 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe.

A májusi jelentésekben az 1-i, a 3-5 közötti, a 15-i, a 22-i és a 30-i napok nagy csapadékaíró tudósítottak az észlelők. Május elsején 35 állomásról jelentettek 30 mm feletti csapadékmennyiséget. Ezek közül 40 mm-nél nagyobb csapadékot az alábbi állomások jelentettek: Nagygeresd 55.8, Nagyatád 52.5, Darvas 46.8, Borzavár 45.3, Celldömölk 44.5, Csörnyeföld 41.5, Ják 40.5 és Mecserpuszta 40.2 mm-t. Kapuvár, Beled, Vág, Kercaszomor, Celldömölk, Üttevény, Csermajor, Szil, Ják, Gasztony és Darvas állomásokon zivatart észleltek. Utóbbi állomáson borsó nagyságu jég esett. Jégesőt és zivatart az alábbi állomások jelentettek még: 3-án Karancsalja, 5-én Kunmadaras, 14-én Szelcepuszta, 22-én Szentlőrinc, Somogyhatvan, Királyegyháza és Szomogyszob, valamint 23-án Hajduszoboszló. 40 mm-nél nagyobb csapadékot a következő állomásokon mértek: 4-én Kercsán 47.7, 14-én Szelcepusztán 48.3 és Szögligeten 48.1, valamint 22-én Petőfiszálláson 50.0 mm-t.

A júniusi jelentésekben a 1-i, a 6-i, és 9-15 közötti, a 19-i, a 23-24 közötti, a 27-i és a 29-30 közötti napok rendkívüli időjárásáról és nagy csapadékaírók irtak az észlelők. A júniusi időjárás emberéleteket is követelt. 24-én Nagykállón a kora délutáni órákban felhőszakadás és zivatar volt. Két óra alatt 74.5, míg 24 óra alatt 81.6 mm csapadék hullott. A felhőszakadás következtében két személy egy megáradt csatornába fulladt. A nagy mennyiségű víz és a zivatar sok kárt okozott az állatállományban és a mezőgazdasági terményekben is - írta Szabó Ambrus. Láng Józsefné jelentette, hogy 27-én Veresegyházán Csene Sándorné villámcsapás áldozata lett.

Júniusban dátum és nagyság szerint csoportosítva az alábbi állomások jelentettek 40 mm feletti csapadékot: 1-én Nagyecséd 54.4 és Jánkmajtis 41.1, 6-án Biharnagybajom 49.5, Orosháza 44.3, Dánszentmiklós 43.0, Békés 42.0 és Szeghalom /Töviskes/ 41.3, 19-én Szendrőlád 51.2, 24-én Nyirábrány 56.0 és Mándok 47.0, 27-én Kocsord 43.2, 28-án Szendrőlád 43.7, 29-én Makó 94.3, Elek 90.5, Csanádpalota 90.0, Nagylak 89.2, Középrigóc 79.6, Katymár 76.2, Petőfiszállás 69.7, Balkány 69.4, Királyegyháza 59.0, Bóly 57.9, Tompa 57.6, Abaliget 54.3, Bükkösd 50.2, Bánkut 49.5, Csurgó 48.5, Zalatórnok 48.2, Alsókővesd 47.5, Kisvaszar 47.0, Mándok 47.0, Hódmezővásárhely /Mátyás u./ 46.7, Kerecsend 46.4, Kétujfalu

45.7, Békésszentandrás 44.5, Csörnyeföld 44.0, Rádiháza 43.8, Hódmezővásárhely /Öntözési Hivatal/ 43.0, Csólyospálos 42.2, Mecseknádasd 41.7, Sándorfalva 41.5, Nagyatád 41.1, Endrőd 40.5 és Méhkerék 40.0, valamint 30-án Nagylak 89.2 és Gyulavári /Gelvácsi szivattyutelep/ 44.7 mm-t.

Juniushan az alábbi állomások jelentettek jégesőt: 6-án Békés, Urkut és Dánszentmiklós, 12-én Kétujfalu, 15-én Abaliget, 17-én Somogyaszob, 23-án Kőszeg, 24-én Nagykálló és 29-én Pécsvárad. Békés és Csongrád megyéből több állomás belvizkárt jelentett.

Váradi Ferenc

## ÉSZLELVÁLTOZÁSOK

*Éghajlatkutató állomások:*

*Kisvárd*a állomáson dr. Borus Józsefné anyai örömök és születési szabadság miatt átadta a teendőket Király Gábornak, ideiglenes jelleggel.

*Misina*tetőn a terület zsúfoltsága miatt megszüntettük az állomást, áttelepítettük *Árpádtető*-re. A munkát Gajdon László vállalta, ki korábban csapadékmérő állomást vezetett.

*Dobogókő* állomásunkon Matók Lajos más, fontosabb beosztás miatt elköltözik, utódjául Pálfalvy István jelölte. Új munkatársainknak ezuton is sikeres munkát kívánunk.

*Felsőszentiván* csapadékmérő állomásunkon Váraljai István elhunyt. 1958 óta küldte értékes jelentéseit számunkra. A munkát özvegye folytatja, kinek gyászában osztozunk, és köszönjük, hogy nehéz óráiban is gondja volt a mérések folytatására.

*Csapadékmérő állomások:*

*Nyírbélteke*n Rózsa Bélánét kértük fel a mérésekre, miután Pusztai Péter értesítés nélkül távozott, s több havi jelentés kimaradt.

*Hosszúvölgy* állomásunkon, több havi kimaradás után Földes Károly vállalta a méréseket. Dósa Sándorné cserépfalvi észlelőnknek a szíves segítségét ezuton is köszönjük a személy kiválasztásában.



Budapest-Ujpest állomásunkat a terület szanálása miatt áthelyeztük. Babits Lajos helyett Pozsgay Sándor kapta a megbízásunkat.

Erdőbényéről Répásy Mihály észlelőnk elköltözik, utódjául Kristóf Lászlónét jelölte, kinek megbízólevelünket elküldjük.

Bucsuzó munkatársainknak köszönjük eddigi értékes tevékenységüket, új észlelőinket szeretettel köszöntjük.

Metzger Béla

## MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1974. MÁJUS, JÚNIUS ÉS JÚLIUS HAVÁBAN

Az ország területén az évszakhoz képest hűvös, csapadékos és változékony időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $11049 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $1452/\text{cm}^2$ -rel volt kevesebb. A napfénytartam havi összegében általában 30-102 órási hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /209 óra/ Siófokon, a legkevesebbet /134 óra/ Jószafele mérték.

A havi középhőmérséklet  $11.8$  és  $15.7^\circ$  között volt, így az ország területén  $0.7 - 2.4^\circ$ -os negatív anomáliák alakultak ki. A változékony időjárásra jellemző, hogy a változó meleg és hideg légtömegek hatására a hőmérsékleti szélsőségek között igen nagy eltérések voltak. A havi abszolút maximumot / $29.8^\circ$ / 31-én Izsákon, a havi abszolút minimumot / $-1.2^\circ$ / 8-án Kékestetőn észlelték.

A havi csapadék területi eloszlása is nagyon szeszélyes volt. Az ország északnyugati részén, valamint Vámosmikola környékén a havi csapadék mennyisége  $50 \text{ mm}$  alatt maradt. Sopron és Mosonmagyaróvár térségében a csapadék az átlag  $50\%$ -át sem érte el. Ezzel szemben a Rudabánya, Szendrő-lád és Abod által határolt területen, valamint Szeghalom környékén az átlag kétszeresénél is több csapadék hullott. A havi csapadékmaximumot / $164.0 \text{ mm}$ / Rudabányán, a legkisebb havi csapadékmennyiséget / $33.7 \text{ mm}$ / Sopronban mérték. A  $24$  óra alatt lehullott maximális csapadékot /1-én  $62.0 \text{ mm}$ / Bakonybélről jelentették.

A legerősebb széllelkést,  $26.4 \text{ m/sec}$ -ot, 22-én Sopronban regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsősebesség  $3.2 \text{ m/sec}$  volt, ami a sokévi átlagnál  $0.6 \text{ m/sec}$ -mal több.

A soproni főállomás 1974. április 25-én áttelepült a Kurucdombra. Földrajzi koordinátái:  $\varphi = 47^\circ 41'$ ,  $\lambda = 16^\circ 36'$ , tengerszint feletti magassága  $233.14 \text{ m}$ .

Az ország területén június hónap folyamán az évszakhoz képest továbbra is hűvös, csapadékos és változékony időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $12380 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $620 \text{ gcal/cm}^2$ -rel kevesebb volt. A napfénytartam havi összegében általában 45-105 órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /227 óra/ Pécsen, a legkevesebbet /143 óra/ Jósvafőn mérték.

A havi középhőmérséklet Kékestetőn  $11.0^\circ$ , a sikvidéki állomásokon pedig  $14.4$  és  $18.5^\circ$  között volt, így az ország területén  $1.6 - 3.0^\circ$ -os negatív anomáliák alakultak ki. A havi abszolút maximumot  $31.5^\circ$  / 27-én Kisteleken és Örkényben, a havi abszolút minimumot  $1.8^\circ$  / 8-án Kékestetőn, illetve  $3.6^\circ$  / Szombathelyen észlelték.

A havi csapadék területi eloszlása nyugatról kelet felé haladva fokozatosan növekedett. Kapuvár környékén, valamint a Tatabánya, Tihany, Jászberény, Romhány és Esztergom által határolt területen a havi csapadék mennyisége  $50 \text{ mm}$  alatt maradt; a főváros és Alcsutdoboz közötti térségben a csapadék az átlag  $50 \%$ -át sem érte el. Ezzel szemben az ország északkeleti részén, valamint a Maros torkolata környékén az átlag kétszeresénél, sőt Szendrőládon az átlag háromszorosánál is több csapadék hullott. A havi csapadékmaximumot  $269.9 \text{ mm}$  / Szendrőládon, a legkisebb havi csapadékmennyiséget  $21.9 \text{ mm}$  / Gyermelyen mérték. A  $24$  óra alatt lehullott maximális csapadékot  $29$ -én  $94.3 \text{ mm}$  / Makóról jelentették. A  $10$ -e és  $15$ -e közötti szokatlanul hideg időjárásra jellemző, hogy Királyszálláson  $13$ -án kora délután havaseső hullott.

A legerősebb szélölkést,  $26.6 \text{ m/sec}$ -ot,  $11$ -én Sopronban regisztráltak. Budapesten az átlagos szélesség  $3.6 \text{ m/sec}$  volt, ami a sokévi átlagnál  $1.1 \text{ m/sec}$ -mal több.

Az ország területén július hónap folyamán az évszakhoz képest továbbra is változékony és hűvös időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $14231 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $531 \text{ gcal/cm}^2$ -rel több volt. A napfénytartam havi összegében általában  $16$ - $71$  órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést  $295$  óra / Pécsen, a legkevesebbet  $195$  óra / Jósvafőn mérték.

A havi középhőmérséklet Kékestetőn  $13.5^\circ$ , a sikvidéki állomásokon pedig  $17.3$  és  $21.2^\circ$  között volt, így az ország területén  $0.5 - 2.7^\circ$ -os negatív anomáliák alakultak ki. A havi abszolút maximumot  $35.7^\circ$  /  $17$ -én Izsákon, a havi abszolút minimumot  $5.4^\circ$  /  $5$ -én Királyréten észlelték. Budapesten a hőmérséklet napi középértéke  $20$  esetben a sokévi átlag alatt maradt.

A havi csapadék területi eloszlása nagyon szeszélyes volt. Budapest /KLFi/, Szentendre és Vác környékén a havi csapadék mennyisége  $25 \text{ mm}$  alatt maradt; ezeken a területeken, valamint Farkasgyepű, Kisbér és Veszprém, ill. Borsodnádásd és Lillafüred térségében a csapadék az átlag  $50 \%$ -át



sem érte el. Ezzel szemben az ország északnyugati és északkeleti részein 100 mm feletti csapadék hullott. Pátyod környékén a havi csapadék majdnem elérte az átlag háromszorosát. A havi csapadékmaximumot /188.5 mm/ Csengeren, a legkisebb havi csapadékmennyiséget /14.9 mm/ Berkenyén mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /18-án 75.7 mm/ Fehérgyarmatról jelentették.

A legerősebb széllelkést, 31.6 m/sec-ot, 7-én Békéscsabán regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 4.0 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 1.4 m/sec-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

## IDŐJÁRÁSI ADATOK

1974.

május

| Állomások     | Hőmérséklet °C |                     |           |     |           |     |  | Csapadék                                       |           |                     |                                  | Napsütés              |            |                     |
|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----|-----------|-----|--|--|-----------|---------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|---------------------|
|               | Havi közép     | Eltérés az átlagtól | Absz.max. | Nap | Absz.min. | Nap | Fagyos napok száma min. $\geq 0^\circ\text{C}$ | Nyári napok száma max. $\geq 25^\circ\text{C}$ | Összeg mm | Eltérés az átlagtól | Napok száma $\geq 0.1\text{ mm}$ | Zivataros napok száma | Összeg óra | Eltérés az átlagtól |
| Sopron        | 13.7           | -0.7                | 27.6      | 31. | 5.8       | 15. | 0  | 3  | 34        | -43                 | 12                               | 2                     | 189        | -37                 |
| Keszthely     | 14.1           | -1.2                | 26.2      | 20. | 5.3       | 10. | 0  | 4  | 66        | -8                  | 14                               | 4                     | 200        | -46                 |
| Szentgotthárd | 13.1           | -1.1                | 25.3      | 31. | 1.6       | 10. | 0  | 1  | 100       | +13                 | 16                               | 8                     | 193        | -30                 |
| Pécs          | 13.8           | -1.8                | 25.4      | 30. | 4.4       | 9.  | 0  | 2  | 77        | +11                 | 17                               | 5                     | 195        | -51                 |
| Budapest KLFi | 14.4           | -1.5                | 26.5      | 31. | 5.5       | 8.  | 0  | 4  | 81        | +11                 | 15                               | 2                     | 182        | -60                 |
| Baja          | 14.6           | -1.9                | 27.6      | 31. | 4.1       | 10. | 0  | 4  | 68        | -3                  | 19                               | 4                     | 198        | -57                 |
| Szolnok       | 14.4           | -1.7                | 29.0      | 31. | 4.2       | 9.  | 0  | 6  | 60        | -1                  | 18                               | 4                     | 208        | -48                 |
| Miskolc       | 13.6           | -2.0                | 26.1      | 31. | 3.2       | 9.  | 0  | 3  | 127       | +57                 | 24                               | 13                    | 148        | -102                |
| Nyíregyháza   | 14.0           | -1.9                | 28.0      | 31. | 1.6       | 9.  | 0  | 3  | 75        | +13                 | 20                               | 7                     | 179        | -84                 |
| Debrecen      | 13.9           | -2.4                | 26.8      | 31. | 3.5       | 9.  | 0  | 3  | 92        | +34                 | 19                               | 8                     | 177        | -79                 |
| Békéscsaba    | 13.9           | -2.3                | 27.9      | 31. | 3.3       | 10. | 0  | 4  | 79        | +12                 | 18                               | 9                     | 197        | -49                 |
| Kékestető     | 8.4            | -1.5                | 19.0      | 29. | -1.2      | 8.  | 1  | 0  | 155       | +55                 | 20                               | 8                     | 163        | -66                 |

1974.

június

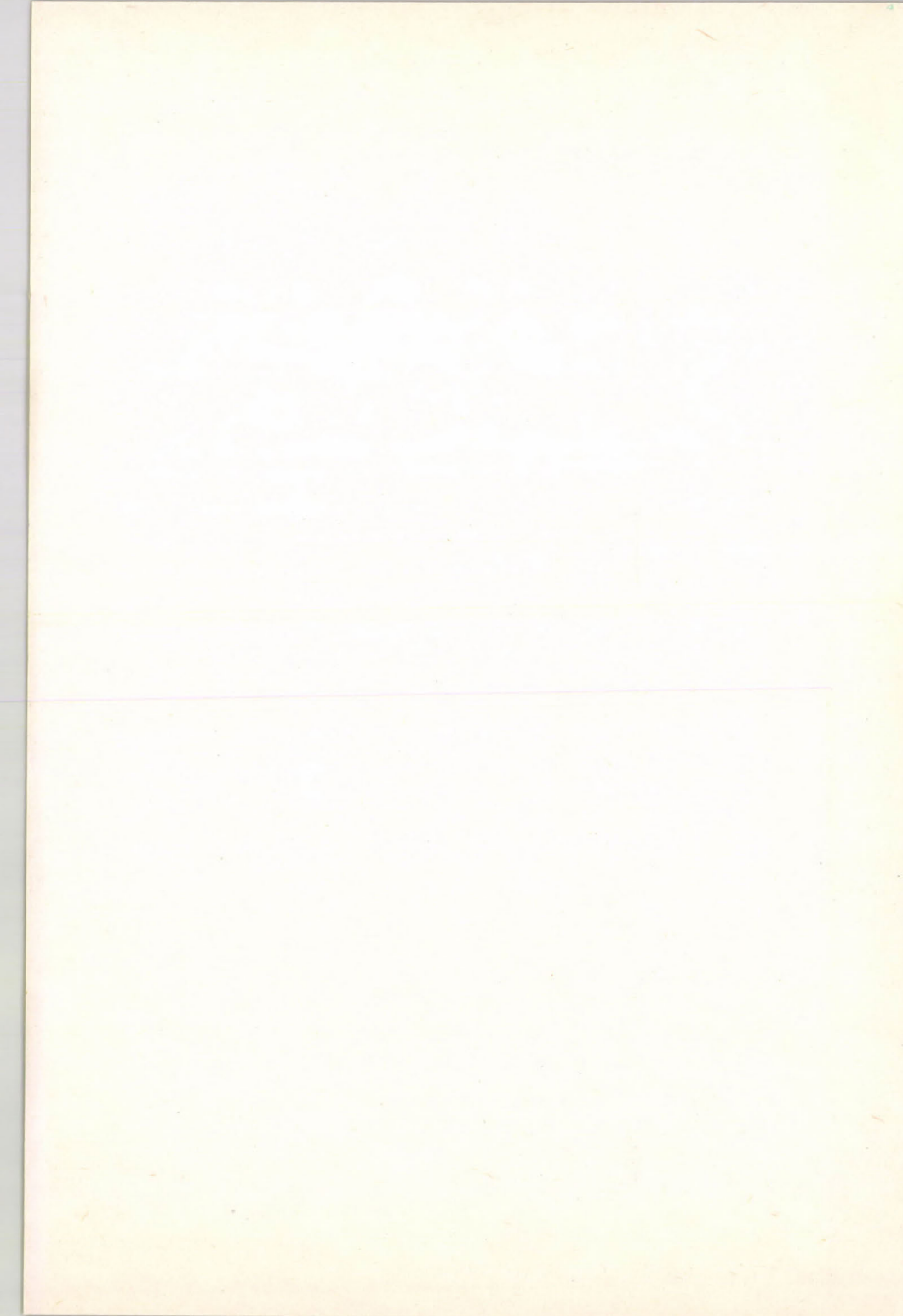
|               |      |      |      |     |     |     | Nyári napok száma max. $\geq 25^\circ\text{C}$ | Hőség napok száma max. $\geq 30^\circ\text{C}$ |     |      |    |    |     |      |
|---------------|------|------|------|-----|-----|-----|--|--|-----|------|----|----|-----|------|
| Sopron        | 16.0 | -1.7 | 27.0 | 26. | 5.6 | 8.  | 4  | 0  | 74  | -9   | 12 | 12 | 193 | -45  |
| Keszthely     | 16.8 | -1.9 | 28.4 | 26. | 5.0 | 8.  | 9  | 0  | 78  | -1   | 13 | 5  | 214 | -55  |
| Szentgotthárd | 15.6 | -2.0 | 27.1 | 26. | 3.8 | 8.  | 5  | 0  | 58  | -52  | 13 | 12 | 184 | -58  |
| Pécs          | 16.8 | -2.2 | 29.3 | 27. | 7.1 | 8.  | 8  | 0  | 159 | +91  | 11 | 9  | 227 | -47  |
| Budapest KLFi | 16.9 | -2.4 | 29.1 | 27. | 6.8 | 15. | 8  | 0  | 47  | -27  | 8  | 7  | 184 | -89  |
| Baja          | 17.5 | -2.2 | 30.6 | 27. | 8.4 | 8.  | 8  | 1  | 104 | +35  | 12 | 10 | 204 | -71  |
| Szolnok       | 17.2 | -2.3 | 30.2 | 27. | 6.0 | 15. | 12   | 1  | 92  | +24  | 12 | 7  | 200 | -80  |
| Miskolc       | 16.1 | -2.5 | 26.7 | 27. | 6.0 | 15. | 5  | 0  | 154 | +69  | 16 | 11 | 153 | -105 |
| Nyíregyháza   | 16.5 | -2.5 | 28.3 | 27. | 6.8 | 15. | 8  | 0  | 176 | +95  | 19 | 12 | 186 | -92  |
| Debrecen      | 16.6 | -3.0 | 28.7 | 27. | 5.4 | 15. | 6  | 0  | 176 | +100 | 14 | 13 | 200 | -78  |
| Békéscsaba    | 16.8 | -2.5 | 30.4 | 27. | 5.9 | 9.  | 9  | 1  | 175 | +101 | 16 | 11 | 180 | -95  |
| Kékestető     | 11.0 | -2.0 | 20.6 | 27. | 1.8 | 13. | 0  | 0  | 106 | -7   | 16 | 11 | 168 | -85  |

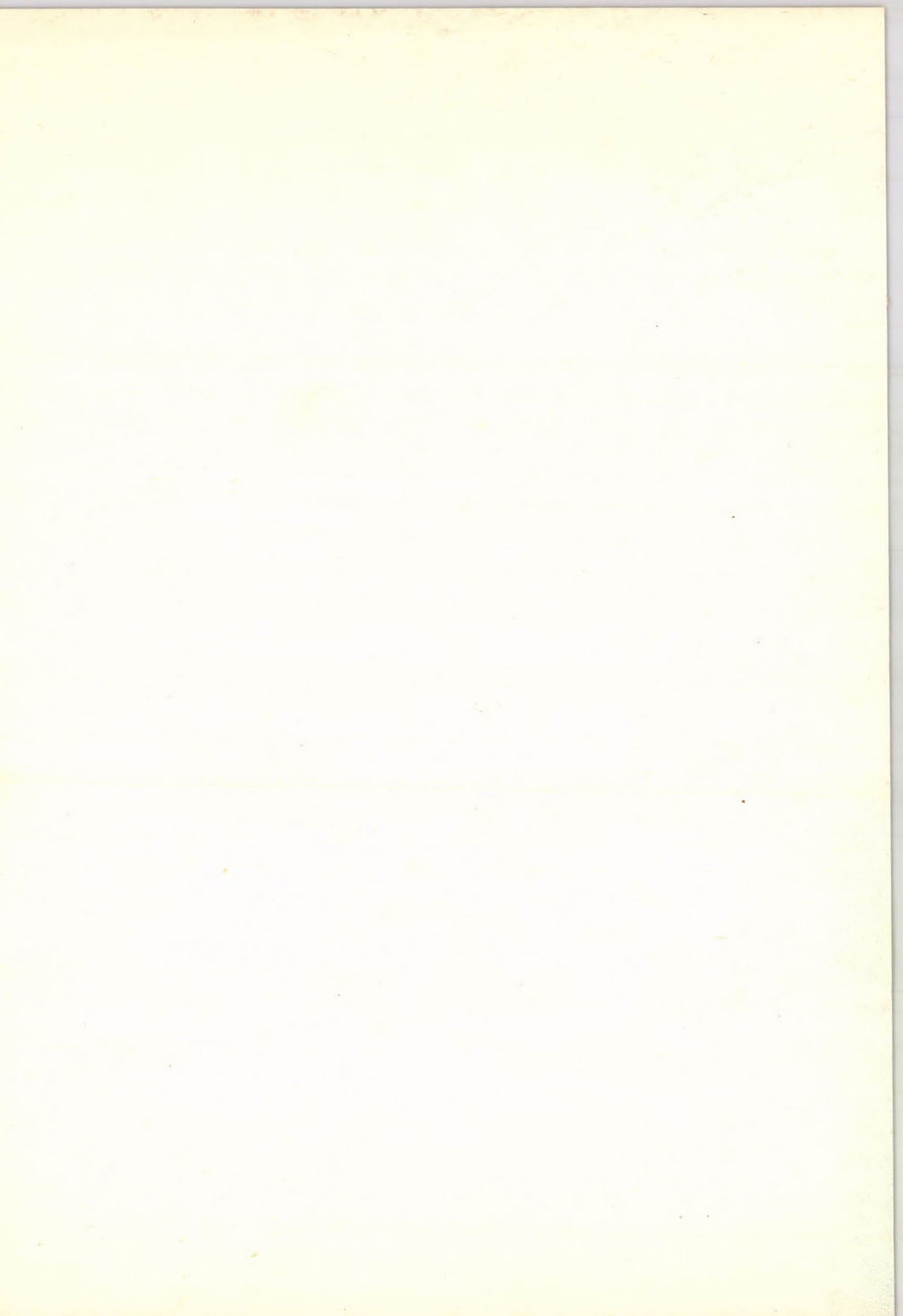
1974.

július

|               |      |      |      |     |      |     |    |   |    |     |    |   |     |     |
|---------------|------|------|------|-----|------|-----|----|---|----|-----|----|---|-----|-----|
| Sopron        | 19.1 | -0.5 | 32.3 | 14. | 9.4  | 26. | 14 | 2 | 44 | -41 | 14 | 7 | 222 | -29 |
| Keszthely     | 19.5 | -1.1 | 32.3 | 14. | 10.2 | 3.  | 17 | 6 | 39 | -37 | 10 | 4 | 257 | -38 |
| Szentgotthárd | 18.5 | -0.9 | 30.6 | 17. | 7.6  | 20. | 16 | 5 | 66 | -41 | 15 | 8 | 229 | -42 |
| Pécs          | 19.9 | -1.2 | 33.1 | 14. | 10.2 | 8.  | 18 | 7 | 45 | -18 | 11 | 6 | 295 | -16 |
| Budapest KLFi | 20.0 | -1.5 | 33.4 | 14. | 9.1  | 9.  | 17 | 8 | 22 | -31 | 9  | 4 | 264 | -44 |
| Baja          | 20.3 | -1.5 | 34.0 | 17. | 10.3 | 9.  | 19 | 8 | 62 | +10 | 12 | 5 | 287 | -20 |
| Szolnok       | 20.0 | -1.6 | 35.0 | 14. | 8.6  | 5.  | 18 | 8 | 51 | -1  | 11 | 7 | 267 | -47 |
| Miskolc       | 18.7 | -1.9 | 33.2 | 14. | 7.6  | 27. | 13 | 5 | 51 | -15 | 15 | 6 | 226 | -69 |
| Nyíregyháza   | 19.2 | -1.6 | 32.5 | 14. | 8.8  | 27. | 13 | 6 | 57 | -6  | 12 | 6 | 243 | -71 |
| Debrecen      | 19.0 | -2.7 | 31.7 | 14. | 7.8  | 27. | 11 | 5 | 53 | -4  | 14 | 7 | 259 | -50 |
| Békéscsaba    | 19.3 | -2.1 | 33.9 | 14. | 8.3  | 5.  | 14 | 7 | 75 | +18 | 13 | 5 | 270 | -41 |
| Kékestető     | 13.5 | -1.9 | 25.2 | 14. | 6.3  | 8.  | 1  | 0 | 49 | -35 | 14 | 6 | 239 | -48 |









1974



LÉGKÖR 4

## TARTALOMJEGYZÉK

|  | Oldal |
|--|-------|
| Dr. Zách Alfréd: Egy 120 esztendőös évforduló....  | 81    |
| Götz Gusztáv: A globális Léggörkutatósi program<br>/GARP/.....   | 82    |
| Dr. Péczely György: Az ember és a hó.....  | 89    |
| Dr. Koppány György: Elfelejtí-e az időjárás a<br>múltat?.....  | 94    |
| Szerkesztőbizottság: Benkő Tibor nyugalomba vo-<br>nult.....   | 99    |
| Szerkesztőbizottság: Háromszéki Gyula nyugállo-<br>mányba vonult.....  | 101   |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....   | 102   |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások.....   | 103   |
| Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország<br>időjárása 1974. augusztus, szeptember és<br>október havában..... | 105   |

## CÍMKÉPÜNKÖN:

Jeges, durva zúzmara napfénytartammérőn.  
/1971.XI.30. Kékestető/  
Fotó: Dr. Csomor Mihály

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Dr. Czelnai Rudolf  
az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Csomor Mihály technikai szerkesztő,  
Bozó Pál, Dunay Sándor, Kapovits Albert, Dr.Kiss Istvánné  
Mezősi Miklós, Micheller István, Dr. Szabó Emilné,  
Vissy Károly, Dr. Zách Alfréd.

Készült az Országos Meteorológiai Szolgálat  
sokszorosító üzemében, 1350 példányban.  
Megjelenik negyedévenként.



AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT  
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

# LÉGKÖR

XIX. évfolyam

1974. 4. szám

## EGY 120 ESZTENDŐS ÉVFORDULÓ

A meteorológia történetében az első önálló világméretű nemzetközi kutatás a légköri folyamatok tanulmányozására 1978. szeptemberétől 1979. augusztusáig fog tartani. Ez az *Első Globális GARP* /Globál Atmospheric Research Programme/ *Kísérlet*. Ennek előkészítő szakasza 1977.szeptembertől 1978. augusztusáig fog zajlani. Ebben a nemzetközi összefogással megteremtett világméretű légkörkutatásban minden nemzeti meteorológiai szolgálat - így hazánk is - részt vesz, újtipusú mesterséges holdak, uszó ballonok, bóják, rakéták, különleges repülőgépek, automata állomások azaz a legkorszerűbb technikai eszközök segítségével. Mindezt több alprogram kíséri elő. A kísérlet azzal a gyakorlati céllal folyik, hogy megkíséreljék megoldani az időjárás rövid és hosszútávú megbízható előrejelzését. Ma már tudjuk, hogy a légkör egységes fizikai rendszert alkot, tehát csakis világméreteken lehet kutatni és eredményeket elérni. E világméretű kísérlet, kutatás csirái igen messzire nyulnak vissza és csakis ilyen előzmények után valósulhat majd meg. A kezdet pontosan 120 esztendővel ezelőtt volt.

1853-tól 1856-ig dult a krimi-háború. 1854. szeptemberében a Krim-félszigeten partraszállt az egyesített angol, francia, török sereg, leverve a cári orosz hadsereget, Szevasztopol falai alá vonultak. Szevasztopol abban az időben jól kiépített haditengerészeti támaszpont volt, amely visszaverte az egyesített hajóhad támadását. Az orosz vitorlás-hajók azonban nem számíthattak sikerre, mert az angolok és franciák gőzhajókkal érkeztek.

1854. november 14-én - éppen 120 éve - a Balaklava közelében horgonyzó egyesített flotta felszedte horgonyát és kifutott a nyílt tengerre azzal a céllal, hogy döntő csapást mérjen az ellenségre. Igen ám, de a hadvezérek számítá-

sába beleszólt az időjárás. Alig kelt fel a Nap, amikor a XIX. század legádázabb vihára söpört végig a Fekete-tengeren. Ez megpecsételte a csata sorsát. "Időjárás tábornok" döntött. A büszke hajóhad élén a vezérhajóval a Henry IV-el, a vihar áldozata lett. Hullámsírban lelte halálát a hajóhad legénysége. A vihar a szárazföldi seregeket sem kímélte meg. Így dönt el a csata sorsa egy vihar következtében. E veszített háború az anyaországban is nagy vihart kavart.

Két és fél évszázaddal előbb 1588. július 16-án a spanyol "Győzhetetlen Armada" ugyanígy járt. A vihar ekkor az angolokat segítette győzelemhez.

A tudomány történetében más jelentőséget kapott a Balaklavi-ütközet. Először 120 év előtti esemény a mai meteorológiai együttműködésnek megindítója lett. A kor természettudósait e csapás arra indította, hogy adatokat gyűjtsenek az orkán kitöréséről és vonulásáról. Nem kisebb társaság vette a kezébe a kutatást, mint a Francia Akadémia, élén a párizsi császári csillagda igazgatójával, Leverrier-vel. Hosszu fáradságos kutató munka eredményeként a császár, III. Napóleon elé terjesztettek egy memorandumot az időjárás hírszolgálat megszervezésére, több európai állam bevonásával. A katasztrófát előidéző viharról, 1855. III. 19-én tartotta meg előadását Leverrier. Ennek eredményeként 14 belföldi és 15 külföldi állomásból hálózat született.

Ezt követően 20 év múlva 1872-ben Lipcsében nemzetközi meteorológus összejövetelt tartottak, ahol elhatározták, hogy a következő évben 1873-ban Bécsben megalakítják a Nemzetközi Meteorológiai Szervezetet/IMO/. Ennek világméretű utódja az 1950-ben megalakult Meteorológiai Világszervezet/WMO/. A Meteorológiai Világszervezet 1963-ban elhatározta egy Meteorológiai Világszolgálat/WWW = World Weather Watch/ létrehozását. E hálózat 1968. I. 1-től megkezdte működését.

Az elmúlt 120 esztendőben véghez vitt fokozatos meteorológiai kutatás és szervezés tette lehetővé, hogy most az Egyesített GARP Szervező Bizottság kitűzhette a világméretű kutatást.

Zách Alfréd

## A GLOBÁLIS LÉGKÖRKUTATÁSI PROGRAM (GARP)

A meteorológia történetének első oldalait fellapozva a figyelmes olvasó csakhamar rábukkan arra a ma oly gyakran fejtegetett gondolatra, hogy a Földünket körülölelő levegő-tenger egységes fizikai rendszert alkot, amelynek folyamatai szoros kapcsolatban állnak egymással: meddő próbálkozás egy hely időjárását előrelátni, vagy akár csak megérteni távoli körzetek időjárásának beható ismerete nélkül. Nem váratott magára sokáig az a másik felismerés sem, amelyet Paul R a e t h j e n igen szemléletes hasonlattal így fogalmazott meg: a légkör majd mindig abban a helyzetben van, mint



Herkules a keresztutnál - egy-egy jelentéktelennek tűnő momentum az események láncolatát akár homlokegyenest ellentétes irányba terelheti. A korai időknek ezt a két alapvető felismerését már alig egy lépés választotta el a gyakorlati következtetéstől: a meteorológia nemzetközi együttműködésre predesztinált tudományág, a légkör megismerésének egyedül járható útját az országhatároktól és földrészekről független megfigyelés, továbbá a kölcsönös összefogásra alapozott kutatás jelenti.

és a gondolatokat tettek követték. 1850 után az európai és az amerikai kontinensen rendre alakultak meg a nemzeti meteorológiai szolgálatok, és 1872-ben Lipcsében sor került az első nagy meteorológiai összejövételre. Ez az ülés készítette elő a meteorológiai szolgálatok közötti kapcsolatok megteremtésére hivatott konferenciát, amelyet a következő évben, 1873. szeptemberében rendeztek meg Bécsben. 20 ország 32 képviselője /köztük S c h e n z l G u i d ó, a magyar meteorológiai intézet első igazgatója/ képviselte magát ezen a B u y s B a l l o t elnökletével tartott igazgatói kongresszuson - és ezt az eseményt tekintjük ma a hivatalos meteorológiai együttműködés, a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet /IMO = International Meteorological Organization/.

A Nemzetközi Meteorológiai Szervezet - majd ennek szélesebb és szervezettebb alapokon nyugvó utóda, az 1950-ben megalakult Meteorológiai Világszervezet /WMO=World Meteorological Organization/-elsődleges feladatát az operatív igények összehangolása és kielégítése/a műszerek és megfigyelési módszerek egységesítése, az adatok cseréjének biztosítása/ jelentette és jelenti ma is. A hosszú évtizedek során ezen a síkon kifejtett fáradozások fontos állomása érkezett el 1963-ban, amikor a WMO IV. kongresszusa elfogadta a Meteorológiai Világszolgálat /WWW = World Weather Watch/ létrehozásának koncepcióját. A WWW célja egy olyan rendszer megteremtése, amely minden országot ellát az összes szükséges információval. B u g a j e v akadémikus szavait idézve, "az alapgondolat egyidős magával a világgal, ám az eszközök újak, mivel az információk felfogása és összegyűjtése teljesen új technológiai alapon történik, ami szoros nemzetközi együttműködést kíván... A WWW az úrkorszak gyermeke és a szatelliták jegyében fog továbbfejlődni."

A WWW 1968. január 1 óta élő, operatív szolgálat: három világközpontja /Moszkva, Washington és Melbourne/, továbbá 23 regionális központja a három alaprendszer /a globális megfigyelési, távközlési és adatfeldolgozó rendszer/ útján eredményesen tölti be hivatását, a gazdasági és szociális fejlődés meteorológiára háruló feladatainak mind magasabb színvonalu teljesítését.

A nemzeti meteorológiai szolgálatok támogatása - mint elsődleges feladat - mellett a nemzetközi szervezet kezdetől fogva komoly figyelmet fordított a kutatások koordinálására, a légkör alaposabb megismerését célzó nemzetközi programok szervezésére. A Rómában 1879-ben tartott nemzetközi meteorológiai kongresszus határozatai vezettek el az akkor

még titokzatos Északi Sarkvidék felderítésére hivatott 1882-83-as I. Nemzetközi Polárév megrendezéséhez. Ezt követte 1932-33-ban a II. Nemzetközi Polárév, majd pedig 1957-58-ban a Nemzetközi Geofizikai év, amelynek során a geodézia és geofizika 14 tudományterületén már 41 állam fogott össze az emberi környezet /és ezen belül a Föld általános légkörzésének és energiaháztartásának/ alaposabb, világméretű megismerése érdekében.

\*

Ismét csak egy röpke pillantást vetve vissza a meteorológia fejlődésére, könnyen felismerhető, hogy tudományunk nem csak azonnali gyakorlati alkalmazójává vált egy-egy új technikai vívmánynak, hanem speciális igényeivel nem egyszerűen számottevően inspirálta is annak továbbfejlődését. Talán elég, ha ehelyütt csak a rádiózás, a repülés, majd a II. világháború éveiben a radar-technika, azt követően pedig az elektronikus számítástechnika elméleti és gyakorlati oldalának példáira hivatkozunk. A technika fejlődésének ezeket a lépcsőit gyakran szokás a meteorológia egy-egy új korszakának kezdetével azonosítani. Ha igaz ez a szemlélet, akkor annál inkább helytálló az a megállapítás, hogy az űrkorszak beköszöntése a meteorológiában is egy új éra hajnalát jelentette. Az 1957. október 4-én felbocsájtott első Föld körül keringő mesterséges hold, a Szputnyik 1, valamint az 1959. október 13-án fellőtt első meteorológiai műhold, az Explorer VII, valóban olyan esemény, amelynek még ma, másfél évtized múltán is szinte beláthatatlan perspektívái vannak a légköri folyamatok *valóban globális* jellegű megfigyelése, valamint az adattovábbítás terén egyaránt.

E perspektívák jelentőségét felismerve az ENSZ XVI. Közgyűlése 1961. december 20-án "a világűr békés felhasználása terén kialakítandó nemzetközi együttműködésről" szóló határozatában teljes fejezetet szentelt a légköri tudományoknak. Ebben a fejezetben a Közgyűlés felkérte a Meteorológiai Világszervezetet, hogy más érdekelt kormányközi és nemzetközi szervezetekkel konzultálva dolgozzon ki jelentést a tagállamok kormányai, valamint az ENSZ Gazdasági és Társadalmi Tanácsa számára azokról a szervezeti és pénzügyi intézkedésekről, amelyek - az űrkutatás eredményeinek számításba vételével -

1. "elősegítik a légkör tudományának és technológiájának fejlődését az éghajlatot befolyásoló alapvető fizikai erőhatások és a nagytérségű időjárás-módosító beavatkozások lehetőségeinek feltárására;
2. segítik a tagállamokat abban, hogy az időjárás előrejelzésének javítása érdekében a meglévő lehetőségeket maximálisan kihasználhassák."

A Meteorológiai Világszervezet főtitkára - magasszintű szovjet és amerikai szakértők /köztük B u g a j e v akadémikus és Dr. W e x l e r/ bevonásával - 1962. júniusában terjesztette az igényelt jelentést az ENSZ Gazdasági és Társadalmi Tanácsa elé. Az ebben vázolt elgondolásokat - köztük



egy nemzetközi méretű összefogást igénylő kutatási programtervezetet - az ENSZ soronkövetkező XVII. Közgyűlése elismeréssel fogadta. 1802-es számu határozatában felkérte a Meteorológiai Világszervezetet, hogy dolgozzon ki részletesebb hosszútávú tervet a meteorológiai szolgálatok és a kutatás helyzetének megerősítésére. Ugyanez az ENSZ-határozat felhívta a Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsát /az ICSU-t/, hogy a WMO terveinek kiegészítéseként dolgozza ki a légkörkutatás széleskörű programját.

Ez az 1962. december 14-én elfogadott ENSZ-határozat két egymással szorosan összefüggő tevékenységsorozat kezdeteit jelentette. Az egyik - a WMO égisze alatt - elvezetett a korábban már említett Meteorológiai Világszolgálat kifejlesztéséhez. A másik - amelyet a Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsa a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió /az IUGG/ közvetítésével bonyolított le - a *globális légkörkutatási program*, a GARP /Global Atmospheric Research Programme/ megszületését eredményezte.

Az események menetének első állomása volt, hogy 1964. júniusában az ICSU-IUGG kebelén belül - a szóbanforgó ENSZ-határozat végrehajtó szerveként - megalakult a Légköri Tudományok Bizottsága. A Bizottság első ülésén arra a megállapításra jutott, hogy a meteorológia legfontosabb és legnehezebb tudományos problémáját a troposzféra és az alsó-sztratoszférára globális légkörzésének leírása és megértése jelenti. Ezért a Bizottság ennek a kérdésnek a megoldására nagyszabású nemzetközi megfigyelési és kutatási programot javasolt. Az akkori elképzelések szerint az 1972-es esztendő lett volna az az egyéves időszak, amelynek során ezt a feladatot "globális légkörkutatási program" néven végrehajtották volna.

Csakhamar kiderült azonban, hogy az 1972-es esztendőt a globális kísérlet évének választani tulzottan is optimisztikus vállalkozás, mivel erre az időre sem a műholdas technológia nem állna készen, sem pedig a légköri folyamatok alkalmas matematikai modelljei nem fejleszthetők ki. Később az *egyetlen* globális kísérlet gondolatát is fokozatosan elejtették, mert nyilvánvalóvá vált, hogy a célkitűzések nem valószínűsíthetők meg egyetlen, rövid határidős programmal.

A tervezés időszakának fontos eseményére került sor 1967. nyarán, amikor az említett Bizottság meghívására, a WMO és a nemzetközi Űrkutatási Bizottság /a COSPAR/ közreműködésével 13 ország 53 szakértője ült össze a Stockholm melletti Skepparholmen-ben. Ezen a konferencián alakultak ki a globális légkörkutatási program ma is irányadó főbb célkitűzései, és itt dolgozták ki azt a javaslatot, amely szerint a GARP-nak alprogramokat és globális kísérleteket magában foglaló, előre megszabott határidőkkel nem korlátozott, hosszúlejáratu programmá kell válnia.

E gondolatok jegyében került sor 1967. október 10-én Rómában a WMO és az ICSU közötti GARP-ra vonatkozó egyezmény megkötésére. Az egyezményt a két szerv elnöke - az ICSU részéről J.M. H a r r i s o n, a WMO részéről pedig A l f N y b e r g - írta alá, és ezzel hivatalosan is létrejött a meteorológia történetének *első önálló* nemzetközi kutatási

programja, amelynek középpontjában *teljes egészében* a légköri folyamatok tanulmányozása került.

Az egyezmény értelmében a GARP élén, mint minden javaslat és terv megfontolásának, jóváhagyásának és az ajánlások kidolgozásának fő tudományos szerve, az Egyesített Szervező Bizottság /a JOC/ áll.

Az Egyesített Szervező Bizottság *B e r t B o l i n* professzor elnökletével 1968. áprilisában tartotta meg első ülését. Ezen az ülésen a GARP célját az alábbi két problémakörben definiálták:

1. Tanulmányozni kell azokat a nagytérségű légköri jelenségeket, amelyek az időjárás változásait meghatározzák, mivel feltételezhető, hogy ez a kulcsa az egy naptól több hétig terjedő prognózisok javításának;
2. Elemezni kell az általános légkörzés statisztikai tulajdonságait meghatározó tényezőket, mert az ezekre vonatkozó ismeretek vezetnek el az éghajlat fizikai alapjainak jobb megértéséhez.

Ugy érezzük, nem szorul bővebb magyarázatra, hogy a vázolt két problémakör két hatalmas kutatási területet ölel fel, s hogy ezek a kutatások elsődlegesen gyakorlati célokat szolgálnak.

Az Egyesített Szervező Bizottság állásfoglalása szerint a globális légkörkutatási program ezen célkitűzései két különböző, de ugyanakkor egymással szoros kapcsolatban álló metodikával közelíthetők meg:

1. *elméleti modellek szerkesztésével*, amelyek alapján felderíthetők a légkör viselkedésének lényeges aspektusai, a szignifikáns folyamatok és a folyamatok közötti kölcsönhatások;
2. *adatgyűjtő megfigyelési programok szervezésével*, hogy az elméleti modellek szerkesztéséhez és érvényességük ellenőrzéséhez rendelkezésre álljanak a szükséges információk.

Ez a metodika

1. megkövetel *regionális megfigyelési kísérleteket*, hogy felderíthessük, milyen időjárási folyamatok játszódnak le a szinoptikus módszerekkel már nem elemezhető skálákon, s ezek a szub-szinoptikus folyamatok hogyan befolyásolják a nagytérségű mozgásokat;
2. megköveteli egy *globális megfigyelési kísérlet* szervezését, hogy pontos képet kapjunk az általános légkörzés egy naptól egy évszakig terjedő viselkedéséről;
3. pedig megkívánja *elméleti modellekkel numerikus kísérletek* végrehajtását, hogy tanulmányozhassuk az előrejelezhetőség elméleti határainak hollétét, az energetikai kapcsolatokra vonatkozó hipotéziseket, továbbá, hogy ellenőrizhessük a megfigyelési és a



datfeldolgozási rendszerekre kidolgozott alternatívákat.

Jelen idő szerint a GARP a következő öt fő komponensből áll:

1. numerikus experimentációs,
2. globális,
3. trópusi,
4. a levegő és a felszín közötti kölcsönhatást vizsgáló, valamint
5. sugárzási alprogramból.

Tekintsük át röviden, mit tartalmaznak ezek az alprogramok, és mi valósult meg eddig a GARP életének hét éve során.

A *numerikus experimentációs program* célja, hogy összefogva az eddig szeparáltan dolgozó kutatócsoportok tevékenységét, koordinált erőfeszítést tegyen a GARP-kísérletek tervezésével és a realisabb prognosztikai modellek kifejlesztésével kapcsolatosan felmerülő problémák megoldására. Ilyen problémák:

- /I./ az adatigényekkel összefüggő kérdések, például magas kvalitású négydimenziós adatfelhasználó sé mák tervezése;
- /II./ a fizikai-energetikai folyamatok alaposabb megismerése, s azoknak a numerikus modellekbe történő helyes beépítése;
- /III./ számítástechnikai kérdések, például a spektrális módszerek bevezetésével összefüggő problémák és végül
- /IV./ a szimulációs és előrejelzési modellek alkalmazásával összefüggő kérdések: az általános légkörzés és az éghajlat szimulálása, a prognosztizálhatóság elvi problémái, verifikációs eljárások kidolgozása, s.i.t.

A *globális alprogram* kiemelkedő helyet foglal el a GARP-on belül, mivel a légkör nagytérségű dinamikájának vizsgálata a program központi témáját képezi. A globális vizsgálathoz szükséges adatok legnagyobb részét a WWW globális megfigyelési rendszere biztosítja. Ezen túlmenően azonban, a kutatás igényeinek kielégítése céljából, szükséges korlátozott időszakokra speciális megfigyelő rendszereket is létesíteni. A tervek szerint az első ilyen vállalkozás az ún. *Első Globális GARP Kísérlet* lesz, amelynek előkészítő fázisa 1977. szeptemberétől 1978. augusztusáig tart. Az operációs szakaszt 1978. szeptemberétől 1979. augusztusáig tervezik, új típusú kísérleti műholdak, szélprofilmérő ballonok, uszó ballonok, bóják és számos más alkalmi megfigyelési segédlet bevezetésével.

A *trópusi alprogram* célja a 10 és 100 km-es nagyságrendű trópusi konvekciós rendszerek vizsgálata és annak tanulmányozása, hogy ezek a rendszerek hogyan befolyásolják a légkör nagyobb méretű mozgásformáit. Ez a problémakör nem csak a trópusi övezetre érvényes numerikus előrejelzési mo-

dellek kifejlesztése szempontjából érdekes, hanem a légkör globális energiaháztartása és cirkulációja vonatkozásában is, hiszen tudjuk, hogy az egész légkör hő- és vizgőzutánpótlásának színhelye itt, a szubtrópusi tartományban van.

A trópusi alprogram első nevezetes kísérlete, a *GARP Atlanti Trópusi Kísérlet* /GATE/ ezen a nyáron zajlott le. A száznapos program mind célkitűzéseinek volumenét, mind pedig a megvalósítás technikai eszközeit tekintve eddig példa nélkül áll a nemzetközi meteorológiai együttműködés történetében. A kísérletbe 70 ország közel 4000 tudományos és technikai munkatársa kapcsolódott be. A speciális megfigyelő rendszert kb. 40 óceánográfiai-meteorológiai hajó, közel 40 u-szó bójára szerelt automatikus állomás, 13 különlegesen felszerelt repülőgép, továbbá kvázipoláris és geoszinkron műholdak alkották.

A *Levegő-felszín kölcsönhatás alprogram* a planetáris határréteg folyamatait vizsgálja. Ennek az alprogramnak a keretében eddig három kísérlet szervezése kezdődött el:

- /I./ A *légtömegtranszformációs kísérlet* Japán kezdeményezése, Ausztrália, Kanada, a Szovjetunió és az Egyesült Államok közreműködésével. A kísérlet első operatív szakasza idén februárban bonyolódott le a japán-szigetek délnyugati részén, 33 szárazföldi állomás, 5 kutatóhajó, 7 radarállomás és 200 fős kutatószemélyzet bevonásával.
- /II./-/III./ A másik két kísérlet - a *poláris kísérlet* és a *monszun - kísérlet* - majd a globális kísérlet regionális programjaként fog lebonyolódni 1978-79-ben.

Végül a *sugárzási alprogram* a numerikus modellek parametrizációs igényeit kielégítő elméleti kutatásokból és mérési munkálatokból áll. Ezen belül a Szovjetunió 1970-ben a Kara-Kum sivatagban, 1971-ben Kazahsztánban, 1972-ben pedig Zaporozsje-ban hajtott végre expedíciós méréseket. A cél a légkör energia- és hőátvitelének összes formáit tanulmányozni és módszereket kidolgozni az energia-tényezőknek a hőháztartási és dinamikai egyenletekbe való beépítésére.

\*

Lehetetlen a GARP tevékenységének és terveinek minden részletét egy rövid előadásba összesűriteni, de talán ennek a vázlatos áttekintésnek is sikerült érzékeltetnie, hogy az alprogramok fogaskerekeként illeszkedő kísérletei valójában milyen lenyűgözően ambiciózus kutatási terveket alkotnak. És önkéntelenül vetődik fel az emberben a gondolat: hol találja meg a helyét a magyar szakember, a magyar meteorológiai szolgálat a légkörkutatásnak ebben az eddigi legnagyobb méretű, koncentrált programjában?

Kezdjük a válaszadást azzal az eseménnyel, amely ennek az előadásnak is aktualitást kölcsönzött: néhány hét múlva, november közepén Budapesten tarja soronkövetkező X. ülését a



Meteorológiai Világszervezet és a Tudományos Uniók Nemzetközi Tanácsa által közösen létrehozott *Egyesített GARP Szervező Bizottság*. A vázolt világméretű program tizenkéttagu tudományos vezérkara és számos meghívott szakértője ad egymásnak találkozót Budapesten, hogy áttekinthesse az idei esztendő eredményeit, értékelje az Atlanti Trópusi Kísérlet során szervezett tapasztalatokat és felvázolja a soronkövetkező feladatokat.

Ami pedig a GARP tevékenységébe történő aktív bekapcsolódásunkat illeti, a lehetőségek két oldalról is nyitva állnak. Az expedíciós programokban való részvétel a nagyobb szolgálatok - elsősorban a Szovjetunió - oldalán képzelhető el, miként azt évekkel ezelőtt az Antarktisz-kutatás esetében tettük. Ez a kérdés a szocialista országok legutóbbi igazgatói konferenciáján már szóba került, és remény van arra, hogy sikerül a jövőben egy-egy GARP-expedícióra magyar szakemberek delegálását megvalósítani.

A másik lehetőséget a numerikus experimentációs programban való részvétel kínálja. Az Egyesített Szervező Bizottság mellett működő *Numerikus Experimentációs Munkacsoport* elvi állásfoglalása alapján ennek a programnak a részeként kell tekinteni bármely kutatócsoport tevékenységét, ha ennek a tevékenységének GARP-vetülete is van. A novemberi ülés kedve-ző lehetőséget biztosít majd arra, hogy a Budapestre látogató külföldi szakemberekkel konzultálva Szolgálatunk most kibontakozó numerikus experimentációs tevékenységét olyan sikerre tereljük, ahol a speciális hazai igények és a nemzetközi törekvések optimálisan érintkeznek. Így válik majd a magyar tudományos élet egésze számára megtisztelő esemény egyben remélhetőleg fontos állomásává a magyar meteorológiai kutatás történetének is.

/A Magyar Meteorológiai Társaság 1974. október 24-i előadós-  
ülésén elhangzott előadás/

Götz Gusztáv

## AZ EMBER ÉS A HÓ

Teleink hangulatát, ígéző varázsát a mindent beborító hótakaró adja meg. A hóval födött téli táj nyugalmas szépsége, vagy a pusztán végigszáguló hófürgeteg zordon fensége maradandó művészi alkotások ihletője, ám a hó nem csupán poézis és szépség, hanem gazdasági életünk komoly tényezője.

A hideg idő beálltával kialakuló hórétteg egyik napról a másikra átformálja a tájat, járhatatlan saras utak helyén kitünő közlekedési lehetőségeket teremthet, míg másutt hótorlaszok bénítják a forgalmat. Vetéseinket puha paplanként óvja a kifagyástól, de a nedves tapadás hó súlya olykor hatalmas károkat okozhat erdeink és gyümölcsöseink faállományában. A tavaszi hóolvadás éltető vizet juttat a földeknek, de a hólétől megáradó patakok, folyók házakat sodorhatnak el, emberéleteket ölthetnek ki. A sielők, téli üdülésre készülődők türelmetlenül várják az első kiadósabb ha-

vazást, ám ugyanakkor nagyvárosainkban már néhány centiméteres hóréteg eltakarítása is több százezer forintba kerül.

A hónap ez a "kétarcúsága" indokolja, hogy kissé részletesebben is áttekintsük, milyen szerepe van országunk életében a hótakarónak.

### *A hó legfontosabb fizikai tulajdonságai.*

A hótakaró a felületére eső napsugárzás igen nagy részét /a friss hó mintegy 80-85 százalékát, a régi, szennyezettebb felszínű hó is 60-70 százalékát/ visszaveri, ezért látjuk napsütésben a hóréteget vakító fehérnek. A nagy albedó mellett a hóréteg másik nevezetes fizikai sajátossága, hogy saját *kisugárzóképesége* a Földünkön ismert anyagok közül a *legnagyobb*. Így a hótakaró a besugárzáskor benne elraktározott amugy is csekély hőmennyiség nagy részét visszاسugározza a világűr felé, s ezért van az, hogy hó fölött jóval alacsonyabbra süllyed a hőmérséklet, mint ugyanolyan időjárási feltételek esetén a hőmentes felszínnek fölött. Vizsgálataink szerint például hazánkban a hóval borított területeken derült téli éjszakákon átlagosan 8-10 fokkal keményebb fagy alakul ki, és ez a jelentős hűtőhatás már néhány centiméteres hóréteg esetén is kimutatható.

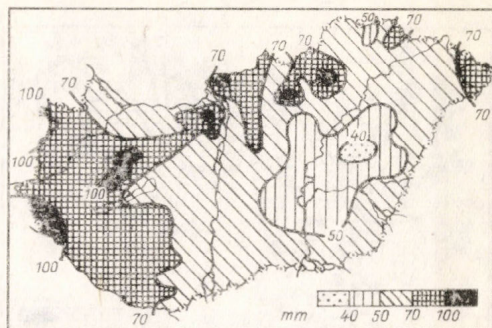
A hótakaró apró, ág-bogasan összeálló hatszögletű jégkristályok tömegéből áll. A lazán kapcsolódó kristályok között sok a levegő, ezért a hó térfogatsúlya kicsiny. A frissen hullott laza hó térfogatsúlya, vagy sűrűsége általában 0.08 - 0.10, a tömörödöttebb hórétegé, vagy pedig a kemény hidegben erős széllel fellépő havazásból eredő hótakaróé már eléri a 0.20 - 0.25-öt, míg az olvadás fázisában lévő nedves hórétegé 0.40 körül mozog. Ez azt jelenti, hogy például 1 cm-es laza hótakaró 1 m<sup>2</sup>-es felszín fölött 0.8 - 1 liter vizet tartalmaz, de az olvadó hóban ugyanilyen felszínre számítva 1 cm-es rétegenként 4 liter víz van jelen. A hótakaró térfogatsúlyának [sűrűségének] rendszeres mérése igen fontos feladat, mert a hóvastagság és a térfogatsúly ismeretében kapjuk meg azt a vízmennyiséget, amit a hóréteg tartalmaz és ami a hó olvadásakor a felszínen megjelenik. Építészeti szempontból is alapvető a hósűrűség, mert ebből és a hóvastagságból számítható ki a felületegységre jutó hőterhelés értéke. Egy 30 cm-es vastagságu 0.25 térfogatsúlyu hótakaró például minden négyzetméterre 75 kg-nyi terhelést jelent. Az épületek tetőszerkezetének kiképzésekor ezért a várható hőterhelés valószínűségi és maximális értékeit mindenkori figyelembe veszik.

### *Mennyi hó esik Magyarországon?*

Hazánk a mérsékelt öv azon területeihez tartozik, ahol az évi csapadék egy része rendszeresen hó alakjában hull



le. A hócsapadék átlagos mennyisége országunk területén 40-170 mm között változik. (1. ábra) Legtöbb hó magasabb hegyvidékeinken esik, 400 méter fölött mindenütt 100 mm-nél több.



1. ábra. A hócsapadék átlagos mennyisége, mm.

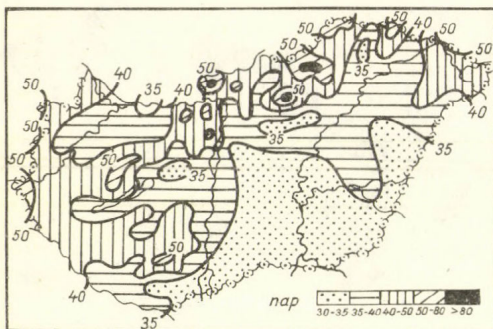
Másik hógazdag területünk a Dunántúl délnyugati része, ahol 80 - 120 mm az átlagos évi hócsapadék. Ezzel szemben Alföldünk túlnyomó részén csak 40-60 mm évi csapadékmennyiséget adnak a havazások. Évi össz-csapadékunknak tehát hegyvidékeinken 15-20, a délnyugati országrészekén 10-14, az Alföldön 7-10 százaléka származik havazásból. Érdekességgén megemlítjük, hogy a legnagyobb 24 órás hócsapadékok általában a Bakonyban fordulnak elő, az országos abszolút maximumot /85 mm/ Far-  
kasgyepűn észlelték.

#### *A hótakaró tartama és vastagsága.*

A hótakaró rendkívül szeszélyes éghajlati elem, hisz tartóssága, vastagsága egyaránt függ teleink hőmérsékletétől és csapadékviszonyaitól. Alföldünkön előfordult már olyan tél, amikor egyáltalán nem volt hórétég, de hosszan tartó zord teleinken 80-100 napon át fődte hótakaró a talajt. Sokévi átlagban egy-egy télen az ország sík vidékeit 30-40 napon át borítja hórétég. Dombvidékeinken 40-50 hótakarós napunk van, míg 400 méternél magasabb hegyeinken mindenütt 50 napnál tovább tart a hórétég. (2. ábra) A magasság növekedésével 100 méterenként 7-9 nappal növekszik a hótakaró átlagos élettartama, így a Mátra, Bükk és a Börzsöny 800 méter fölé emelkedő területei telente már átlagosan 100-120 napig vannak hó alatt. Itt szélső esetben 150-160 hótakarós nap is előfordulhat.

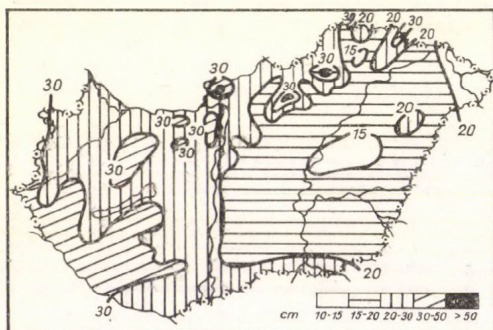
A hótakaró vastagságát a telente előforduló maximális hórétég átlagos magasságával, az átlagos maximális hóvastagsággal jellemezzük. Ennek értéke hóban szegény alföldi tájaink 15-20 cm, a Dunántúl nagy részén 20-30 cm, míg hegyvidékeinken és a délnyugati hógazdag területeken 30-50 cm között változik (3. ábra). Az átlagos maximális hóvastagság

a magasság emelkedésével 100 méterenként átlag 6 cm-t növekszik. A legvastagabb hóréteg hófúvásmentes területeken is jóval felülmúlhatja az 1 métert. A hazánkban nyilvántartott



2.ábra. Hótakarós napok átlagos száma.

rekordot a Kőszeg-Stájerháza /560 m/ 1947. februárjában mért 151 cm-es hótakaró tarja, a további kimagasló értékek



3.ábra. Átlagos maximális hóvastagság, cm.

sorrendben a következők: Kékestető 146 cm, Misinatető 127 cm, Dobogókő 124 cm, Nagykanizsa 122 cm, Zirc 120 cm. Megemlítjük, hogy ezek a hazai rekordok igen szegény értékekkel zsugorodnak, ha összehasonlítjuk őket a környező Kárpátok vagy az Osztrák Alpok 1500 méter fölötti területein mért hóvastagságokkal. Ott nem ritka telente a 3-4 méteres hótakaró sem.

A legkorábbi hóréteg a Mátra, a Bükk, a Börzsöny és a Pilis csúcsain egyik-másik esztendőben már szeptember utolsó hetében megjelenhet és ugyanott még május közepén is számíthatunk egy-egy kései havazás után egy-két napos hótakaróra. Hazánk legmagasabb pontján a Kékestetőn a legkorábbi hótakaró szeptember 23-án, a legkésőbbi május 29-én fordult elő /az előbbi 1936-ban, az utóbbi 1966-ban/.



*A hóolvadásból származó vízmennyiség.*

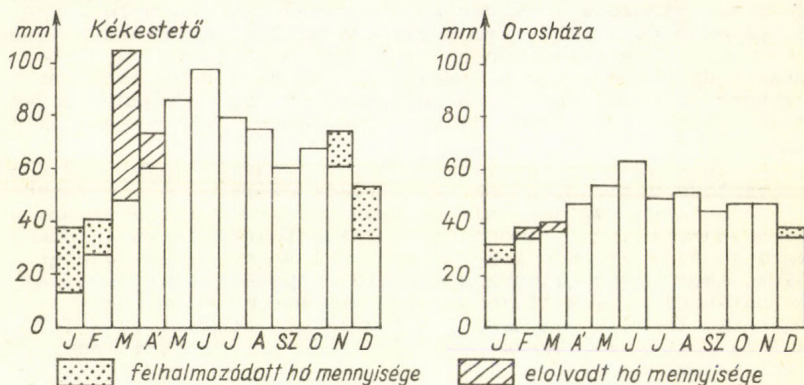
A hótakaróban jelentős vízmennyiség halmozódik fel. Ez a víz mindaddig, amíg a hó nem olvad, nem jut bele a vízfolyásokba és a talaj sem szívhatja magába. Hirtelen olvadás-kor viszont – esetleg néhány nap alatt – több hét vagy hónap összegyűjtött csapadéka távozik el, és ez a havazások során elraktározott és egyszerre felszabaduló víz robbanásszerűen megnövelheti a patakok, folyók vízhozamát, belvizeket, áradásokat okoz.

A felszínre jutó, és a vízkörforgásba közvetlenül bekapcsolódó vízmennyiségek havi átlaga ezért a téli évszakban *nem azonos* a csapadék átlagos mennyiségével. Tél derekán, amikor tart a hófelhalmozódás, a vízkörforgás számára rendelkezésre álló vízmennyiség kisebb, tél végén tavasz elején, olvadás-kor pedig nagyobb a lehulló csapadék összegénél. Az év hőmentes időszakaiban a kettő természetesen megegyezik. Számításaink alapján néhány állomásunkra bemutatjuk a felszínre jutó vízmennyiség /FV/ és a lehulló csapadékmennyiség /Cs/ sokévi átlagait:

|             | J  | F  | M   | Á  | M  | J  | J  | A  | SZ | O  | N  | D  |
|-------------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Kékestető   |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FV          | 13 | 28 | 105 | 74 | 86 | 98 | 79 | 75 | 61 | 69 | 61 | 35 |
| Cs          | 39 | 41 | 47  | 61 | 86 | 98 | 79 | 75 | 61 | 69 | 74 | 54 |
| Farkasgyepű |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FV          | 37 | 59 | 72  | 68 | 86 | 82 | 83 | 85 | 78 | 72 | 70 | 51 |
| Cs          | 50 | 52 | 58  | 68 | 86 | 82 | 83 | 85 | 78 | 72 | 71 | 58 |
| Lenti       |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FV          | 32 | 52 | 54  | 65 | 82 | 85 | 89 | 83 | 75 | 75 | 68 | 49 |
| Cs          | 43 | 41 | 47  | 65 | 82 | 85 | 89 | 83 | 75 | 75 | 68 | 56 |
| Orosháza    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FV          | 25 | 38 | 39  | 46 | 54 | 62 | 48 | 50 | 44 | 46 | 46 | 35 |
| Cs          | 30 | 32 | 35  | 46 | 54 | 62 | 48 | 50 | 44 | 46 | 47 | 39 |

Legmagasabb hegyeinken, ahol legnagyobb a hófelhalmozódás, tapasztaljuk a legjelentősebb eltérést a felszínre jutó vízmennyiség és a csapadékösszegek között, így például

Kékestetőn a márciusban lefolyó vízmennyiség 2.2-szerese a megfelelő havi csapadéknak. A hőszegény alföldi tájakon a két érték közötti eltérés viszont már jelentéktelenné válik (4. ábra).



4. ábra. A felhalmozódott és elolvadt hó átlagos mennyisége.

Ezeknek a vízgazdálkodás számára oly fontos adatoknak a meghatározása csakis megbízható hősűrűség és hóvastagság mérések alapján lehetséges, ezért e mérési program pontos végrehajtása hálózatunkban igen fontos észlelői tevékenység.

Dr. Péczely György

## ELFELEJTI-E AZ IDŐJÁRÁS A MÚLTAT?

Ez a kérdés azóta időszerű, amióta az ember először próbálta meg előrejelezni az időjárást. A száz, kétszáz évvel ezelőtti kezdetleges időjós kalendáriumok és a mai korszerű prognózisok között nincs semmi különbség abban a tekintetben, hogy mindkettő készítői föltételezték ill. föltételezik: a jövő időjárása valamilyen módon függ a múlttól. A híres 100 esztendőös kalendárium készítői pl. azt képzelték, hogy ha az időjárást 100 éven keresztül megfigyeljük, akkor a következő 100 évben ugyanaz az időjárás meg fog ismétlődni. /Innen van az elnevezés is./

A korszerű előrejelzések készítésekor időjárási térképeket használnak, amelyek nagy területek időjárásáról adnak áttekintést. Föltételezik, hogy az elmúlt időjárási térképeken fölismerhető időjárási folyamatok a jövőben folytatódnak. A tapasztalat szerint a légkörben meglévő folyamatok rövidebb-hosszabb ideig valóban megmaradnak. Kérdés a-



zonban, hogy mennyi ideig? Mennyi idő múlva felejtí el az időjárás a multat?

A következökben fizikai meggondolások alapján számításokat végzünk. Néhány konkrét számítás segítségével válaszolni akarunk arra a kérdésre: bizonyos körülmények között mennyi ideig nem felejtí el az időjárás a multat?

#### *A föld-légkör rendszer hőháztartása.*

Tudjuk, hogy a földön a legfőbb energiaforrás végső soron a napsugárzás. A légkör felső határára érkező sugárzásnak mintegy 30 %-a visszaverődik a világűrbe, a többi, kisebb része a légkörben, nagyobb része a talajban nyelődik el. Emiatt a levegő jórészt a talaj közvetítésével melegszik fel úgy, hogy a talaj a vele érintkező legalsó légrétegnek átadja az elnyelt hő egy részét, az alsó légrétegből azután leginkább keveredés útján jut el a meleg a magasabb rétegekbe. A talajfelszín ugyanakkor az elnyelt sugárzási hő egy részét fokozatosan átadja, elvezeti a mélyebb talajrétegekbe is. A hő egy része tehát tárolódik a talajban.

Vizsgáljuk meg először, hogy mennyi hő tárolódik pl. a tavaszi, nyár eleji erős fölmelegedés idején a talajban. A tárolt hőmennyiséget kalóriában /Cal./ számítjuk ki: 1 Cal az a hőmennyiség, amely 1 kg víz 1 C°-kal való fölmelegítéséhez szükséges. Szokás használni ennek az ezredrészét a grammkalóriát /Cal./ is. A számítást a fizikából ismert összefüggés alapján végezzük el:

$$\text{hőbevétel} = \text{melegedés} \cdot \text{fajhő} \cdot \text{tömeg}$$

A melegedést fokokban, a tömeget kg-okban mérjük. A fajhő az a hőmennyiség, amely 1 g tömeget 1 fokkal melegít fel. A víz fajhője 1, a száraz talajé 0.2. Ez azt jelenti, hogy a víznek 1 fokkal való fölmelegítéséhez 5-ször annyi hőre van szükség, mint ugyanolyan tömegű száraz talaj 1 fokos fölmelegítéséhez. A szárazföld és a tengervíz fajhője között tehát elég nagy a különbség.

Nagy különbség van azonban a napsugárzástól a tengerben és a szárazföldön fölmelegedő anyag tömegében is. A tenger ugyanis jórészt átlátszó, a napsugarak mélyen behatolnak a vízbe, ezáltal vastag vízréteg képes fölmelegedni közvetlenül a sugárzástól. Ugyanakkor a tengervíz mozog és keveredik is, a hő tehát keveredés útján is terjed. A szárazföldön a talajnak csak a legfelső néhány cm-es rétege nyeli el a sugárzást, innen csak lassú hővezetéssel terjedhet tovább a meleg a mélyebb rétegekbe.

Vegyünk kerek 100 napot a tavaszi-nyáreleji fölmelegedésből, és számítsuk ki mennyi hő tárolódik ezalatt a tenger ill. a szárazföld 1 cm<sup>2</sup> felszíne alatt. Jó közelítésben azt mondhatjuk, hogy a tenger 100 m mélységű vízrétege 100 nap alatt átlagosan 3 fokot, a szárazföld 1 m mélységű rétege ugyanennyi idő alatt 20 fokot melegszik. Egy 100 m mélységű, 1 cm<sup>2</sup> alapterületű vizoszlop tömege 10 kg, 1 m mély és 1 cm<sup>2</sup> alapterületű száraz talaj tömege 0.5 kg. Ezeket

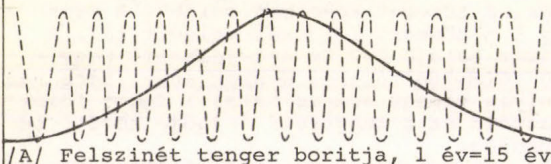
a mennyiségeket a képletünkbe helyettesítve és a számítást elvégezve azt kapjuk, hogy 100 nap alatt a napsugárzásból a tenger  $1 \text{ cm}^2$  felszíne alatt 30 Cal., a szárazföld  $1 \text{ cm}^2$  felszíne alatt 2 Cal. hő tárolódik.

Ez a hő az ősz beköszöntésével fokozatosan elfogy. A hőelvonásnak egyik módja a párolgás. Ha a szárazföldön naponként átlagosan 2 mm, a tengeren 5 mm víz párolog el, akkor a párolgás útján a szárazföld 16.5, a tenger 100 nap alatt veszti el a 100 nap alatt felhalmozott meleget.

A hőelvonás másik módja a kisugárzás. A talajfelszín azonban nemcsak veszít a kisugárzással, hanem a légkör visszasugárzása révén kap is hőt. A kisugárzás miatti hővesztés azonban nagyobb. A tengeren  $2 \text{ cm}^2$ -enként tárolt 30 Cal. kb. 200 nap, a szárazföldön  $1 \text{ cm}^2$ -enkénti 2 Cal. kb. 13 nap alatt fogy el a kisugárzás révén.

A valóságban azonban ez a lehűlés a téli félévben egészen másként megy végbe. A talaj és a levegő között hőcserre játszódik le, ennek során a melegebb tenger hőt ad át a levegőnek, a légáramlások ezt a hőt a szárazföld fölé szállítják, ahol a talaj hőt kap a melegebb levegőtől. Ez a hőgazdálkodás igen bonyolult, sok tényezőtől függ, így hosszadalmas számításokat kellene végeznünk. Azt azonban kimondhatjuk, hogy ha a Föld egész felszínét mindenütt tenger borítaná, akkor kb. 15-ször hosszabb ideig kellene tartani a télnak, hogy ugyanolyan mértékű lehűlés következzen be, mint akkor, ha az egész Föld felszíne mindenütt szárazföldről állna. Az 1. ábránkon ezt a két szélsőséges példát szemlél-

/B/ Felszíne csak szárazföldről áll.



1. ábra. A hőmérséklet ingadozása két képzeletbeli bolygón

/A/— és /B/---

tetjük. Egy olyan bolygón, amelyen 15-ször hosszabb ideig tart az év és egész felszínét tenger borítja, ugyanakkora hőmérséklet ingadozás lépne fel, mint egy másik bolygón, amelynek felszínét teljes egészében szárazföld foglalja el, de az év 15-ször rövidebb ideig tartana, mint az előbbi bolygón.

Földünknek mintegy 70 %-át tengerek, 30 %-át szárazföldek borítják. Az óceánok környezetében a lehűlés a téli félévben jóval lassabb, mint a szárazföldek belsejében. Hasonló a helyzet a tavaszi-nyári fölmelegedéssel. A 2. ábránkon bemutatjuk a hőmérséklet évi menetét Izlandon, amelyet körös-körül az Atlanti-óceán határol, és összehasonlítással Jakutszk hőmérsékletének évi változását Szibériában, sok ezer km-re a tengerektől. Izlandon a hőmérséklet 0 és 10 fok,

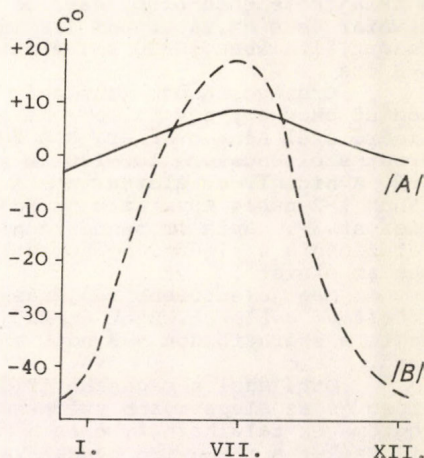


Jakutszkban  $-43$  és  $+20$  fok között ingadozik az év során.

Elmondhatjuk tehát, hogy az Atlanti-óceán környezetében kb. 6-7-szer hosszabb az időjárás emlékezőképessége, mint a szárazföld belsejében.

*A szél mozgási energiája.*

Az időjárás alakulása ugyan jelentős mértékben a talajban tárolt hőmennyiségtől függ, a gyors, váratlan változásokat azonban mindig a levegő mozgása okozza. A hirtelen



2. ábra. A hőmérséklet évi menete az Atlanti-óceán közelében /Izland/ /A/ és Szibériában /Jakutsk/ /B/.

hőmérsékletváltozásokat pl. a hideg és a meleg légtömegek egymást követő hullámai idézik elő.

Mindenfajta légmozgáskor energia alakul át mozgási energiává. Nyáron pl. gyakran előfordul, hogy a csupasz és száraz talaj az erős napsugárzás hatására fölhevül, a fölötté levő levegő jóval melegebb lesz a környezeténél. Már csak egy kis lökés kell, és a meleg levegő, mint a víz alá nyomott gumilabda, hirtelen a magasba lendül, a helyébe pedig a környező levegő kezd gyorsan beáramlani. Ez a beáramló levegő azonban örvényleni kezd: *forgószél* keletkezik. A forgószél portölcsér jelzi, de az örvénylő levegő faleveleket, a szántóföldön esetleg gabonakévéket ragadhat magával. Ezeknek az "ártatlan" forgószéleknek az átmérője általában nem nagyobb 1-2 m-nél, élettartama pedig kb. 1 perc.

Ugyancsak nyári jelenség, amikor egy viszonylag jól körülhatárolt területen, pl. a hegyek déli lejtőjén vagy száraz és csupasz földszávon a környezetnél erősebben fölmelegszik a levegő, és elkezd fölfelé emelkedni. A vitorlázó pilóták előszeretettel keresik ezeket a helyeket, mert a

fömláramló levegő magával emeli a vitorlázó repülőgépet is. A pilóták *termik-kéménynek* nevezik ezeket a fölfelé irányuló légmozgásokat. A termik-kéményeket gyakran kisebb-nagyobb *elszigetelt gomolyfelhők* teszik láthatóvá. Vízszintes irányu kiterjedésük legfeljebb néhány száz méter, élettartamuk igen változó, jó közelítésben 20 percnél számolhatjuk.

Jóval érzékelhetőbb és fontosabb időjárási jelenség a *helyi zivatar*. Ha a levegőnek magas a relatív nedvessége, és alulról erősen fölmelegszi, előbb kisebb gomolyfelhők, majd tornyos gomolyok keletkeznek, végül kialakul a zivatarfelhő. A zivatarfelhőben már heves fölláramlás megy végbe, amit a talaj közelében erős, esetleg viharos szél kísér. A helyi zivatar és a hozzátartozó áramlási rendszer kiterjedése korlátozott, általában 10-30 km, élettartama változó, megközelítően 2-3 óra.

Országos esőt, lehülést, de nem utolsó sorban szélerőssödést okoz egy-egy *hidegfront* átvonulása. A hidegfrontot kísérő szél néha orkánerejűvé fokozódik. Méretét tekintve a front szélrendszere 100-200 km széles és néhány 100 km hosszú. A hidegfront élettartama a szárazföldön rövidebb, általában 1-2 napig követhető az időjárási térképeken, a tengeren viszont 3-5 napig is fennmaradhat, mivel a jóval simább vízfelszínen a surlódás, domborzati akadályok nem "rövidítik meg az életét".

Még jelentősebb időjárás-alakító képződmények a *mérsékeltövi ciklonok*. Ezek átmérője 1000-1500 km, élettartamuk pedig a szárazföldön 5-8 nap, a tengeren 10-15 napra becsülhető.

Ott, ahol a magasabb földrajzi szélességről származó hideg és az alacsonyabb szélességi övezetből származó meleg légtömegek találkoznak, éles hőmérsékleti ellentét alakul ki. Ezeket a többnyire nyugat-keleti irányban húzódó 5-10 ezer km hosszúságú és 1-2 ezer km szélességű zónákat *frontálzónáknak* hívjuk. Jellemzőjük, hogy a magasabb légrétegekben hosszú áramlási rendszerek alakulnak ki. Olyanok ezek, mint ha a légkörben hatalmas, erős sodrású levegő-folyók lennének, amelyeknek közép-tengelyében a szél sebessége gyakran eléri a 30-50 m/sec értéket. Ugyanakkor a talaj közelében a frontálzónák mentén gyakran keletkeznek ciklonsorozatok. Ezek gyorsan mozgó ciklonokból és közöttek anticiklonokból állnak. Egy frontálzóna élettartama rendszerint egy-egy évszak, vagy annál valamivel rövidebb /2-3 hónap/.

A felsorolt légköri képződmények többé-kevésbé körülhatárolható áramlási rendszert alkotnak, így becslésszerűen meghatározhatjuk a mozgási energiájukat. A mozgásenergiát méterkilopond /mkp/ egységekben mérjük; 1 mkp energiát használunk fel, amikor 1 kg súlyt 1 m magasba emelünk. Az időjárási jelenségek kialakításában azonban olyan hatalmas energiameennyiségek vesznek részt, hogy megelégszünk egy hozzávetőleges számérték kiszámításával. Így pl. ha azt mondjuk, hogy egy helyi zivatarban résztvevő légmozgások energiája  $10^{13}$  mkp, ezt úgy kell érteni, hogy egy 1-es és utána 13 db. nulla következik; vagy pl. a hidegfrontot kísérő erős szél mozgási energiája  $10^{16}$  mkp /egy 1-es és utána 16 db nulla./



A kettőt összehasonlítva a hidegfrontban ezerszer nagyobb mozgási energia található, mint a helyi zivatarban.

Az I. táblázat áttekintést nyújt a különböző méretű légmozgások energiájáról és hozzávetőleges élettartamáról. Világosan kitűnik, hogy minél nagyobb kiterjedésű légmozgás-

### I. TÁBLÁZAT

A különböző méretű légköri képződmények mozgási energiája és élettartama.

| Megnevezés                         | Vízszintes kiterjedés | Mozgási energia | Élettartam                                   |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------|--|
| Kis forgószél                      | 1- 2 m                | $10^3$ mkp      | 1 perc                                       |
| Helyi gomolyfelhő v. termik kémény | 100- 800 m            | $10^{10}$ mkp   | 20 perc                                      |
| Helyi zivatar                      | 10- 30 km             | $10^{13}$ mkp   | 2-3 óra                                      |
| Hidegfront                         | 100- 800 km           | $10^{16}$ mkp   | Szárazföldrőn 1-2 nap<br>Tengeren 3-5 nap.   |
| Mérsékeltövi ciklon                | 1000-1500 km          | $10^{18}$ mkp   | Szárazföldrőn 5-8 nap<br>Tengeren 10-15 nap. |
| Frontzóna                          | 5-10 ezer km          | $10^{19}$ mkp   | 2-3 hónap                                    |

ról van szó, annál nagyobb mozgási energiát képvisel és annál hosszabb az élettartama. A kisméretű helyi időjárási jelenségek tehát rövid életűek, "hamar elfelejtik a múltat", ezért csak rövid időre lehet előrejelezni őket. A nagyméretű időjárási képződmények hosszabb életűek, "hosszabb idő alatt felejtik el a múltat."

Ez rendkívül fontos tény, amit figyelembe kell venni, ha arra a kérdésre akarunk válaszolni, hogy milyen hosszú időre lehet előrejelezni az időjárást. Erről a Légkör következő számában lesz szó.

Dr. Koppány György

### BENKŐ TIBOR NYUGALOMBA VONULT

A debreceni Szinoptikus Állomás vezetője 1974. június 30-án vált meg az Országos Meteorológiai Szolgálatból, amelynek kötelékében csaknem 30 esztendeig teljesített szolgálatot.

Most, amikor majd egy emberöltő után nyugállományba vonult, illő, hogy megemlékezzünk arról az időszakról, amelyet munkássága tartalommal töltött meg - és a visszaemlékezésével az elismerés is párosuljon.

1946. november 1-én, a magyar légiforgalom megindulásakor Benkő Tibor kinevezést kapott Debrecenbe, a repülő időjelző szolgálat vezetésére. Ehhez már megvolt ugyan a kelő szakmai előgyakorlata, mégis résztvett a Közlekedési Minisztérium-szervezte repülésmeteorológiai tanfolyamon, ahol még ez évben I. osztályu nemzetközi szinoptikus állomás vezetésére jogosító bizonyítványt szerzett.

Az ujjáépülés kezdeti szakaszában minden területen meg kellett birkóznia a nehézségekkel, s így volt ez az állomáshálózat ujjászervezése terén is. Az észlelők kiválasztása, betanítása, gondos nevelése azonban nemcsak ebben a korai időszakban volt szívügye Benkő Tibornak, hanem munkaviszonyának szinte utolsó percéig arra törekedett, hogy állomáshegyén jó utódokra hagyja azt az örökséget, amelyhez évtizedek lelkes tevékenysége fűzte.

Pedig voltak személyi gondok, problémák ott is, mint mindenütt. Lehetetlen minden új jelentkezőből kiváló észlelőt faragni - de a kudarc érzése helyett inkább az a felismerés vezette Benkő kartársat, hogy alapos körütekintéssel válogassa leendő munkatársait, s főleg a fiatalokat kellő türelemmel, ha kellett, apai szigorral, de mindig emberséggel nevelje.

A nemzetközi légiforgalomban hosszú ideig lényeges szerepe volt Debrecen repülőtérek: az időjelzők szoros együttműködésére volt szükség a MALEV és egyéb helyi szervekkel kiépített kapcsolat minden területén. A fejlesztés korszakában, az évről-évre szélesebbkörű feladatok vállalásában Debrecen mindig élvonalban járt. Nemcsak a kellő fegyelem, a pontos észlelés, a jó adatszolgáltatás volt itt az alapvető követelmény a jó vezető részéről, hanem az állomás külső képe is kivívta a központi vezetés legnagyobb elismerését. A műszerkert és a munkaszoba egyaránt "minta-állomás" rangsorolta Debrecenre. Erről a hivatalos küldöttek minden alkalommal meggyőződhetek, s tapasztalásuk nyomán 1950-ben "Kiváló Munkáért" járó kitüntetést, majd az ujitó-oklevelet 1962. november 7-én a "Kiváló Dolgozó" cím is követte.

Benkő Tibor nemcsak mint állomásvezető volt kiváló, hanem a Hálózati Osztály munkájának segítése érdekében - kivált a takarékoság éveiben - a Debrecen környékén lévő társadalmi állomások szakmai ellenőrzését, szervezését is vállalta, majd a veszélyjelentő hálózat ujjászervezéséből vette ki tevékenyen a részét. Ennek egyebek mellett azért is volt nagy jelentősége, mert a kiszállási költségek nagy hányadát ilymódon csökkenteni lehetett. Meg kell említeni, hogy az általa szervezett társadalmi állomások létét később is szívügyének tekintette, odaadón foglalkozott a betanított észlelők szakmai ismereteinek elmélyítésével is, jóllehet egyéb feladatai meglehetősen igénybevették szabad idejének nagy részét.



1969. április 4-én megkapta a Munkaérdemrend Bronz-fokozatát, mint méltó elismerését az évtizedek óta végzett kiváló munkájának.

Az egykori repülőgép- és motorszerelő technikus, majd elektrotechnikus és rádióműszerész, I. osztályu rádió- és hajótávírársz mint jól képzett szinoptikus észlelő és átlomásvezető bizonyította be szakmai szeretetét és hovatartozását akkor is, amikor az Intézet valamennyi tanfolyamát szép eredménnyel elvégezte és jól szerepelt a vizsgákon.

Kedves Benkő Kartárs, hadd tolmácsoljuk valamennyi munkatársa nevében köszöntésünket és elismerésünket, akik Önt ismerik és becsülik. Hadd köszönjük meg az Országos Meteorológiai Szolgálat nevében a 28 éven át kitartóan végzett minőségi munkáját, a szakmai alaposágát, már-már legendás precizitását és esztétikai érzékét, amellyel állomáshelyét, mint második otthonát, gondozta és szépítette. Akik Önnel együtt dolgoztak, azok jól tudják ezt, tehát nem mehetünk el szó nélkül e momentumok mellett sem.

Kívánunk Önnek tartalmas, hosszú éveket jó erőben, egészségben! Érezze soraink mögött meleg baráti kézszorításunkat is.

Szerkesztő bizottság

#### HÁROMSZÉKI GYULA NYUGÁLLOMÁNYBA VONULT

A Pécsi Meteorológiai Főállomás hibátlan adatokat szolgáltat, a dolgozók szakmai felkészültsége és a kollektív szellem igen jó.

Ilyen röviden, egyszerűen lehet összefoglalni - 3 évtizedes intézeti munkásság után - a f. évi VIII. 31-ével nyugállományba vonult Háromszéki Gyula kartársunk életművét. Egyetlen rövid mondat, s mögötte mennyi tartalom, pozitívum. Egy-egy fogalom megtelik étellel, s nyilvánvaló, hogy kiváló örökséget hagyott közvetlen kollégáira és a hálózatra. A 4 fős állomáson - s már itt meg kell állnunk - az uttörők szívésságára volt szükség amíg az önálló objektummal és stabil munkaerővel rendelkező jelenlegi állomás létrejött és az egykori pilóta annak vezetője. Kartársunk repülőgépszereelő és pilóta volt 1946-ig, ekkor került az Intézethez, mint a pécsi repülőter időjelzője. Munkáját először egyedül végezte sokszor igen mostoha körülmények között, a várostól távol, közlekedési nehézségekkel, szociális juttatások nélkül. Fáradtságos nevelő és oktató munkára volt szükség a létszámemelésnél és sok problémát kellett megoldani a többször költözéssel kapcsolatban, amíg az állomás jelenlegi helyére került. A hibátlan adatszolgáltatás; benne rejlik saját pontos munkája, a sok évtizedes éjjel-nappal adott szolgálat és ellenőrzés, az állandó önképzés és a ki tudja hány új észlelő betanítása, állandó környezetének oktatása, hogy a növekvő szakmai igényeket a fenti eredménnyel tudják kielégíteni. A jó kollektív szellem; e mögött megtaláljuk em-

berségét, nevelő munkáját, hogy a város szivó hatása ellenére is törzsgárdát tudott kialakítani. A kollektívát, amelyet buzditani tudott plusz feladatok elvégzésére is. Szabad idejében sokat segített a pécsi társadalmi állomások észlelőinek betanításában, s nagy érdemei voltak a misinátetói állomás létrehozásában. Városáért is tevékenykedett 4 esztendőn keresztül, mint tanácsstag.

Kedves kollegáinktól szeretettel köszönünk el és a megérdemelt pihenéshez jó egészséget kívánunk.

Szerkesztő bizottság

## ÉSZLELŐINK IRJÁK

1974. július 1-től szeptember 30-ig 239 db rendkívüli jelentés érkezett az Intézetbe. A legtöbb külön jelentést, 206 db-ot augusztusban küldték, míg júliusban 27, szeptemberben pedig csak 6 db volt.

A júliusi jelentésekben a 17-22 közötti napok nagy csapadékaikról tudósítottak az észlelők. Dátum és nagyság szerint csoportosítva az alábbi állomások jelentettek 40 mm feletti csapadékot: 17-én Fegyvernek 70.4, Nagykörű 54.5, Garadna 40.0, 18-án Fehérgyarmat 75.7, Tarpa 42.3, Jánkmajtis 42.0, 19-én Petőfiszállás 53.7, Csölyospálos 49.0, 22-én Méhkerék 46.4 és Elek 46.0 mm-t. Jégesőt és zivatart 6-án Kunszentmiklós, 12-én Bokon, 17-én Kistelek, Törökszentmiklós, Nagykörű, Fegyvernek, Kunmadaras, 18-án Kocsord és Jánkmajtis állomásokon észleltek. Villámcsapás miatt 6-án Kétujfalun, 17-én Fegyverneken zavar keletkezett az áramszolgáltatásban. Utóbbi napon Abodon és Fehérgyarmaton, 18-án Jánkmajtison, 22-én Füzesgyarmaton és Ártándon a szélvihar sok kárt okozott.

Az augusztusi jelentésekben a 2-3, 8-12 és 21-28 közötti napok rendkívüli időjárásáról és nagy csapadékaikról írtak az észlelők. Horváth Miklósné jelentése szerint az augusztusi időjárás emberélethez is követelt. 27-én Komlón a kora délutáni órákban felhőszakadás volt: 15 perc alatt 37.3 mm csapadék hullott. Az utcákon hőmpölygő víz egyes helyeken derékig ért. Az itéletidőben egy ember életét vesztette. Dátum és nagyság szerint csoportosítva az alábbi állomások jelentettek 50 mm feletti csapadékokat: 3-án Bodony 99.1 /a víz pincéket öntött el/, Bükkszentkereszt 82.6, 9-én Zics /Varjakpuszta/ 60.3, 10-én Kazár 56.7, Pásztó 54.5, 11-én Egerfarmos 89.2, Petőfiszállás 88.0, Szilvásvárad /Szalajkavölgy/ 84.2, Bélapátfalva 71.3, Mátraszentimre 71.1, Zagyvarekas 66.7, Bátor 66.2, Nagylóc 60.8, Füzesabony 56.0, Cserkeszőlő 55.4, Karancseszki 54.8, Karancsalja 54.6, Abony 53.5, Mátravályú 53.2, Ozora 52.8, Járdánháza 52.4, Tiszaszederkény 51.0, Garadnavölgy 50.3, Járdánháza 50.3, Ózd 50.2, Mezőkövesd 50.0, Varbó 50.0, 21-én Buzsák 126.6 /Merviczki István megemlítette,



hogy 23 év óta észlel, de ennyi csapadékot még egyszer sem mért: 40 percig dió nagyságu jég is esett/, Garadnavölgy 103.1 /özv. Vásárhelyi Istvánné az előírásnak megfelelően táviratban és levelezőlapon is közölte a csapadékösszeget/, Balatonszemes 78.4, Hidegkut 73.5, Somogytúr 69.4, Várgesztes 67.0, Ősi 65.1, Szőlád 63.0, Kercaszomor 56.5, 22-én Páty 57.1 /a víz pincéket árasztott el/, 23-án Siógaárd 130.0 /Kutak Ferencné mérte/, Alsókövesd 99.4, Cserkut 89.1, Bükkösd 83.5, 25-én Kétujfalu 118.5 /Barta Boldizsár közölte, hogy két patak kiöntött és több lakást villámcsapás ért/, Szentlőrinc 114.6 /Kehidai László leírta, hogy a hatalmas felhőszakadás nyomában félelmetes árvíz zúdult a településre, több házból az embereket úgy kellett kimenteni: a csapadék 135 perc alatt hullott/, Hőgyész 93.6, Ordacsehi 82.3, Kárász 80.3 /a patak kilépett a medréből/, Balatonkeresztúr 59.4, Salföld 57.4, Mecseknádasd 56.2, Badacsony 54.4, Somogyhatvan 51.6, Csurgó 51.4, 26-án Gyömöre 86.2, Királyegyháza 72.0, Lovászpata 63.5, Gyékényes 62.5, Buzsák 60.0, Bakonyszentkirály 57.4, Pápa 55.5, Huszárokölőpuszta 55.0, Nagyigmánd 51.7, és 27-én Gic /Hathalom/ 63.0 mm-t. A felsorolt állomásokon kívül még 111 helyen fordult elő 50 mm feletti csapadék, de ezek nem küldtek külön jelentést.

Szeptember 4-én Szepes Jánosné tengelici észlelő jelentette, hogy a villám egy sertésóiba csapott, amelyben bent égett az anyakoca és kilenc malac. Szeptember 28-án reggel Márton Antal hárskúti munkatársunk fagypont alatti hőmérsékletet mért: a rad.min.  $-0.8^{\circ}\text{C}$  volt.

Felhívjuk T. észlelőink figyelmét, hogy az RK táviratokat csak az időjárási napijelentésekben szerepeltetjük. Az "Észlelőink írják" c. rovatban csak azokat a rendkívüli jelentéseket említjük meg, amelyeket külön levelezőlapon is beküldenek. Ezért ajánlatos az időjárási eseményt az RK távirattal párhuzamosan külön levelezőlapon is jelenteni.

Váradi Ferenc

## ÉSZLELŐVÁLTOZÁSOK

### Sürgönyöző állomások:

Fonyódi állomásunkon Berdán Judit tanulmányai befejezésével Szabó Miklósnak adta át a munkát.

### Csapadékmérő állomások:

Budapest-Kelenföldön Kránicz István édesanyjának, Kránicz Istvánnénak adta-át a megfigyelésekkel kapcsolatos teendőket. Lelkes munkáját köszönjük.

*Cserépfalu* állomásunkról Trubin József küldi a jelentéseket  
Dósa Sándorné elköltöztése óta.

*Komlón* Kovács Jánosné utódja Fazekas Imre.

*Kerta* állomásunkról Tölgyesi József elköltözött, utódja Mód  
Ferenc.

*Gönc*, korábban klímaállomás volt, régi munkatársunk Onczay  
Dénes nyugdíjba vonult, utódjául Dudás Istvánt je-  
lölte.

*Nagyparlagi* állomásunkat Hidegkútra helyeztük, új észlelőnk  
Mezővári László.

*Pétervásáráról* Fodor László helyett Németh Tibor küldi a je-  
lentéseket.

*Birjában* Matisa László utódja Kovács Erzsébet.

*Kétpó* állomásunkon Zoborai Magda elköltöztése után Albert-  
szky István vállalta a méréseket.  
Elköltözés, ill. idős kor miatt több, hosszú ideje ér-  
tékes jelentést küldő észlelőnktől voltunk kénytele-  
nek megvárni;

*Budapest-Farkasréten* Csiszár Zsuzsanna idős kora miatt le-  
mondott, utódja - Maklár István.

*Cellőmölkről* Marton Sarolta elköltözött, a munkát Simon  
Istvánnak adta át.

*Pinkamindszentről* Kömlői Sándor több mint 20 évig küldte a  
jelentéseket, elköltözése után Tóth János lett meg-  
bizottunk.

*Tuzséron* Révész Bertalan, aki 1943 óta folyamatosan küldte  
kifogástalan jelentéseit, nyugdíjba vonult. Jó pihe-  
nést kívánunk. Utódja Fejes István lett.

*Várgesztesen* Kovács Pál Hartdéken Ferencnét jelölte utód-  
jául, mert nyugdíjba vonult és elköltözik. Régi ked-  
ves munkatársainknak további jó egészséget kívánunk,  
köszönjük értékes munkájukat.  
Változás történt még az alábbi állomásainkon:

*Szigetcsépen* Fuxa Ervinné helyett Bonhardt Jánosné.

*Isceéren* Papp Sándor helyett Lepcsik Ferenc.

*Kompolton* /Fenológiai/ Dr. Mikita József helyett Tompa Lász-  
ló.



*Egerfarmoson* Bukta Gábor helyett Sass Sándor az új megbízott.

*Egerfarmoson* elhunyt Bukta Gábor, aki 1953 óta volt munkatársunk. Az özvegy gyászában osztozunk, halála nekünk is érzékeny veszteség.

Metzger Béla

## MAGYARORSZÁG IDŐJÁRÁSA 1974. AUGUSZTUS, SZEPTEMBER ÉS OKTÓBER HAVÁBAN

Az ország területén augusztusban az átlagosnál melegebb és csapadékosabb időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten  $11602 \text{ gcal/cm}^2$ , a sokévi átlagnál  $598 \text{ gcal/cm}^2$ -rel volt kevesebb. A napfénytartam havi összegében Siófok és Sopron térségében 1-9 órással többet, míg az ország többi részén 3-26 órással hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /287 óra/ Siófokon, a legkevesebbet /220 óra/ Sopronhorpácson mérték.

A havi középhőmérséklet  $19.1^\circ$  és  $23.3^\circ$  között változott, így az ország területén  $0.7 - 1.9^\circ$ -os pozitív anomáliák alakultak ki. Augusztus 4-én Budapesten  $35.6^\circ$ -ot mértek, a rendszeres meteorológiai megfigyelések kezdete /1871/ óta ezen a napon ilyen magas hőmérséklet még nem fordult elő. A havi abszolút maximumot  $37.6^\circ$ / 4-én Kunszentmiklóson, a havi abszolút minimumot  $6.1^\circ$ / 13-án Szentgotthárdon észlelték.

A havi csapadék területi eloszlása nagyon szeszélyes volt. Budapest délkeleti részén, valamint az ország északnyugati és keleti részein a havi csapadék mennyisége a sokévi átlag alatt maradt, sőt Rajka térségében annak 50 %-át sem érte el. Ezzel szemben a Dunántul déli részén, a Dunántuli-középhegység és az Északi-középhegység területén, valamint a Kecskemét, Kistelek, Szarvas és Szolnok által határolt térségben és Kisvárdai környékén 100 mm-nél több csapadék hullott. A Balatontól délre fekvő területek egyes részein és a Mátrában a havi csapadék összege 200 mm felett volt: helyenként az átlag négyszeresét is meghaladta. A havi csapadékmaximumot /294.1 mm/ Buzsákon, a legkisebb havi csapadékmennyiséget /22.0 mm/ Erdőbényén mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /3-án 156.2 mm/ Parádsasvárról jelentették.

A legerősebb széllelkést, 30.6 m/sec-ot, 21-én Buda-örsön regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 2.3 m/sec volt, ami megegyezik a sokévi átlaggal.

\*

Az ország területén szeptemberben változékonv időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten 8417 gcal/cm<sup>2</sup>, a sokévi átlagnál 183 gcal/cm<sup>2</sup>-rel kevesebb volt. A napfénytartam havi összegében 5-57 órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /219 óra/ Orosházán, a legkevesebbet /136 óra/ Szentgotthárdon mérték.

A havi középhőmérséklet 13.5 és 18.1° között váltakozott, így az ország területén +0.5 és -0.9° közötti anomáliák alakultak ki. Szeptember 25-től kezdődően az évszakhoz képest hűvösre fordult az időjárás. A napi középhőmérséklet Budapesten 11 esetben maradt a sokévi átlag alatt. A havi abszolút maximumot /30.2°/ 3-án Izsákon, a havi abszolút minimumot /0.0°/ 28-án Borsodnádásdon észlelték.

A havi csapadékösszeg a Dunántul és az Északi-középhegység területén, valamint a Szamos vidékén 50 mm felett, a Kisalföldön és az Alföldön 50 mm alatt volt. Az Alföld tulnyomó részén a havi csapadék mennyisége a sokévi átlag alatt maradt, sőt Baján annak 50 %-át sem érte el. Ezzel szemben a Dunántul déli, valamint a Dunakanyar és Borsod megye egyes részein az átlag kétszeresét is meghaladta. A havi csapadékmaximumot /154.3 mm/ és a 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /25-én 41.1 mm/ Komlón, a legkisebb havi csapadékmennyiséget /11.9 mm/ Kenderesen mérték.

A legerősebb széllelkést, 27.3 m/sec-ot, 10-én Buda-örsön regisztrálták. Budapestén az átlagos sélsébség 2.2 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 0.1 m/sec-mal több.

\*

Az ország területén októberben az évszakhoz képest hűvös és rendkívül csapadékos időjárás uralkodott. A teljes besugárzás havi összege Budapesten 3912 gcal/cm<sup>2</sup>, a sokévi átlagnál 1188 gcal/cm<sup>2</sup>-rel kevesebb volt. A napfénytartam havi összegében 38-106 órás hiány mutatkozott. A legtöbb napsütést /88 óra/ Nagykanizsán, a legkevesebbet /46 óra/ Kiszvárdán mérték.

A havi középhőmérséklet 5.5 és 8.8° között váltakozott, így az ország területén 1.6 - 4.2°-os negatív anomáliák alakultak ki. Budapesten a napi középhőmérséklet csak két esetben volt a sokévi átlag felett. A havi abszolút maximumot /22.0°/ 8-án Körösszakálon, a havi abszolút minimumot /-4.6°/ 27-én Borsodnádásdon észlelték.

A havi csapadékösszeg az ország tulnyomó részén 100-200 mm között, az Északi-középhegység területén, valamint



a Bodroghözben 200, a Mátra és a Cserehát egyes helyein pedig 300 mm felett volt. A havi csapadékösszeg csak az ország északnyugati részén maradt 100 mm alatt, de a csapadék mennyisége ezeken a részeken is meghaladta a sokévi átlagot. Szendrőlád térségében a szokásos októberi csapadék mennyiségének pontosan a hétszerese hullott le. Budapesten a Központi Meteorológiai Intézetben 154.4 mm csapadékot mértek, a rendszeres csapadékmérések kezdete /1841/ óta ilyen csapadékos október még nem fordult elő: az eddigi októberi maximum /150.9 mm/ 1881-ben volt. A legtöbb csapadékot /324.3 mm/ Kékestetőn, a legkevesebbet pedig /62.8 mm/ Fertőrákoson mérték. A 24 óra alatt lehullott maximális csapadékot /20-án 99.2 mm/ Mátraszentlászlóról jelentették. Az első havazást 2-án Kékestetőn figyelték meg; 17-én a Mátra magasabb csúcsain 1-3 cm-es, 30-án Galyatetőn 20 cm-es hótakaró alakult ki.

21-én, ez évben már másodszor, ismét rendkívül alacsonyra süllyedt a légnyomás: Miskolcon 22 órakor a tengerszintre átszámított légnyomás 736.8 Hgmm /982.3 mb/ volt. A legerősebb széllelkést, 25.3 m/sec-ot, 20-án Kékestetőn regisztrálták. Budapesten az átlagos szélsébség 3.0 m/sec volt, ami a sokévi átlagnál 1.1 m/sec-mal több.

Micheller István - Váradi Ferenc

## IDŐJÁRÁSI ADATOK

1974.

augusztus

| Állomások     | Hőmérséklet °C |                     |           |     |           |     | Csapadék   |  |           |                     | Napsütés                        |                       |            |                     |
|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----|-----------|-----|--|--|-----------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|------------|---------------------|
|               | Havi közép     | Eltérés az átlagtól | Absz.max. | Nap | Absz.min. | Nap | Nyári napok száma max. $\geq 25^{\circ}\text{C}$ | Hőség napok száma max. $\geq 30^{\circ}\text{C}$ | Összeg mm | Eltérés az átlagtól | Napok száma $\geq 0.1\text{mm}$ | Zivataros napok száma | Összeg óra | Eltérés az átlagtól |
| Sopron        | 21.1           | +1.2                | 34.3      | 16. | 11.2      | 13. | 17   | 7  | 58        | -16                 | 12                              | 10                    | 249        | + 9                 |
| Keszthely     | 21.5           | +1.1                | 32.8      | 4.  | 10.0      | 10. | 22   | 12   | 175       | +104                | 15                              | 14                    | 270        | - 9                 |
| Szentgotthárd | 19.8           | +1.1                | 32.8      | 15. | 6.1       | 13. | 14   | 9  | 176       | +88                 | 15                              | 14                    | 227        | -21                 |
| Pécs          | 21.8           | +1.2                | 34.2      | 4.  | 10.4      | 7   | 21   | 12   | 141       | +85                 | 15                              | 10                    | 286        | - 3                 |
| Budapest KLFi | 22.3           | +1.6                | 35.2      | 4.  | 11.3      | 8.  | 24   | 12   | 49        | - 1                 | 12                              | 10                    | 266        | -18                 |
| Baja          | 22.2           | +1.0                | 35.2      | 4.  | 11.0      | 7.  | 26   | 12   | 85        | +39                 | 11                              | 8                     | 273        | -18                 |
| Szolnok       | 22.0           | +1.0                | 35.8      | 4.  | 11.4      | 7.  | 28   | 12   | 144       | +101                | 7                               | 8                     | 257        | -26                 |
| Nyiregyháza   | 20.6           | +0.7                | 32.6      | 17. | 9.6       | 8.  | 28   | 9  | 56        | -10                 | 9                               | 7                     | 241        | -19                 |
| Kisvárd       | 21.1           | +0.9                | 33.2      | 5.  | 10.3      | 8.  | 26   | 8  | 53        | -19                 | 6                               | 6                     | 258        | -22                 |
| Debrecen      | 21.5           | +0.7                | 33.4      | 18. | 9.4       | 8.  | 24   | 12   | 76        | +15                 | 7                               | 8                     | 260        | -19                 |
| Békéscsaba    | 21.7           | +0.9                | 35.2      | 4.  | 10.2      | 8.  | 26   | 12   | 45        | - 1                 | 10                              | 9                     | 273        | - 7                 |
| Kékestető     | 16.5           | +1.6                | 26.4      | 18. | 6.4       | 12. | 6  | 0  | 165       | +81                 | 9                               | 8                     | 249        | -18                 |

1974.

Napi közép  
 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ 

szeptember

|               |      |      |      |     |     |     |    |    |    |     |    |   |     |     |
|---------------|------|------|------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|---|-----|-----|
| Sopron        | 15.1 | -0.3 | 26.6 | 14. | 3.5 | 28. | 4  | 8  | 39 | -11 | 9  | 0 | 153 | -33 |
| Keszthely     | 15.9 | -0.9 | 27.9 | 14. | 5.1 | 28. | 3  | 4  | 74 | +17 | 11 | 4 | 155 | -57 |
| Szentgotthárd | 14.1 | -0.9 | 27.6 | 14. | 1.2 | 28. | 2  | 6  | 81 | +14 | 12 | 3 | 136 | -50 |
| Pécs          | 16.4 | -0.8 | 28.3 | 3.  | 5.7 | 28. | 5  | 4  | 63 | +20 | 11 | 1 | 188 | -22 |
| Budapest KLFi | 16.4 | -0.4 | 28.7 | 3.  | 3.1 | 28. | 8  | 6  | 53 | +20 | 12 | 0 | 186 | -26 |
| Baja          | 16.7 | -0.6 | 28.4 | 3.  | 2.9 | 28. | 8  | 4  | 23 | -21 | 11 | 1 | 202 | -22 |
| Szolnok       | 16.8 | 0.0  | 29.2 | 3.  | 2.2 | 28. | 13 | 3  | 26 | -8  | 10 | 3 | 215 | -5  |
| Nyiregyháza   | 15.6 | -0.1 | 27.8 | 9.  | 1.7 | 28. | 8  | 3  | 52 | +13 | 12 | 2 | 192 | -7  |
| Kisvárd       | 16.4 | +0.4 | 28.1 | 10. | 3.2 | 28. | 10 | 3  | 33 | -4  | 8  | 3 | 198 | -22 |
| Debrecen      | 16.8 | 0.0  | 28.0 | 10. | 1.8 | 28. | 10 | 3  | 22 | -17 | 7  | 4 | 204 | -10 |
| Békéscsaba    | 17.1 | +0.5 | 29.4 | 10. | 1.7 | 28. | 14 | 3  | 34 | -5  | 10 | 5 | 206 | -6  |
| Kékestető     | 11.5 | +0.1 | 20.4 | 14. | 2.6 | 26. | 0  | 14 | 74 | +19 | 14 | 2 | 181 | -27 |

Fagyos napok száma min.  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ Napi közép  
 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 

1974.

október

|               |     |      |      |     |      |     |    |    |     |      |    |   |    |      |
|---------------|-----|------|------|-----|------|-----|----|----|-----|------|----|---|----|------|
| Sopron        | 6.9 | -2.7 | 14.6 | 3.  | -1.5 | 31. | 3  | 31 | 64  | +4   | 13 | 0 | 84 | -38  |
| Keszthely     | 7.0 | -3.3 | 15.0 | 3.  | -0.2 | 30. | 2  | 31 | 141 | +83  | 19 | 0 | 85 | -57  |
| Szentgotthárd | 6.0 | -3.5 | 14.8 | 25. | -3.8 | 31. | 6  | 31 | 144 | +74  | 18 | 1 | 81 | -43  |
| Pécs          | 7.0 | -4.2 | 15.8 | 11. | -0.6 | 31. | 1  | 30 | 137 | +73  | 21 | 0 | 82 | -68  |
| Budapest KLFi | 7.4 | -3.5 | 15.2 | 11. | -1.0 | 30. | 2  | 30 | 150 | +95  | 19 | 0 | 67 | -82  |
| Baja          | 7.4 | -3.7 | 17.2 | 12. | -1.4 | 31. | 1  | 28 | 166 | +109 | 20 | 0 | 76 | -82  |
| Szolnok       | 7.7 | -2.9 | 19.4 | 12. | -0.4 | 30. | 1  | 26 | 150 | +106 | 23 | 0 | 71 | -84  |
| Nyiregyháza   | 7.7 | -1.6 | 14.8 | 12. | -2.4 | 31. | 2  | 28 | 197 | +148 | 19 | 0 | 51 | -81  |
| Kisvárd       | 8.0 | -1.8 | 18.6 | 8.  | 0.0  | 31. | 1  | 26 | 156 | +106 | 23 | 1 | 56 | -103 |
| Debrecen      | 7.9 | -2.9 | 19.1 | 8.  | -0.9 | 31. | 2  | 26 | 145 | +98  | 24 | 1 | 59 | -91  |
| Békéscsaba    | 8.2 | -2.4 | 20.6 | 8.  | -0.8 | 19. | 1  | 25 | 138 | +90  | 24 | 0 | 68 | -83  |
| Kékestető     | 2.2 | -3.8 | 10.1 | 12. | -3.7 | 31. | 13 | 31 | 324 | +251 | 24 | 0 | 50 | -106 |



## TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1974. 1. szám:

|  |    |
|--|----|
| Endrődi Gabriella és Posza István: Hő- és vízház-<br>tartáskutatások a Fertő-tavon.....                        | 1  |
| Dr. Simon Antal: A meteorológia kapcsolata a<br>légiforgalom irányításával.....                                | 6  |
| Dr. Simon Antal: Meteorológiai megfigyelések köz-<br>forgalmi nemzetközi repülőtéren.....                      | 11 |
| Lépp Ildikó: A futópályamenti látástávolság mé-<br>résnek jelentősége a repülésnél.....                        | 16 |
| Dr. Tändler Tibor: Ujdonságok a meteorológiai mű-<br>holdak terén.....   | 22 |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....   | 26 |
| Szentimrey Béláné: Észlelőváltozások.....  | 27 |
| Bozó Pál - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása<br>1973. november, december és 1974. janu-<br>ár havában..... | 28 |

1974. 2. szám:

|   |    |
|---|----|
| Dr. Czelnai Rudolf az Országos Meteorológiai<br>Szolgálat elnöke.....   | 31 |
| Dr. Zách Alfréd: Meteorológiai Világnap 1974....  | 32 |
| Dr. Kéri Menyhért: A meteorológia és a turizmus.  | 33 |
| Dr. Tóth Pál: Az Országos Meteorológiai Szolgá-<br>lat Központi Előrejelző Intézete meg-<br>kezdte működését..... | 35 |
| Dr. Zách Alfréd: A világ legidősebb meteoroló-<br>gusa.....   | 40 |
| Pődör János: Új Meteorológiai Állomás Sopronban.  | 42 |
| Dr. Szilágyi Tibor: A zárt növénytermesztési<br>rendszerek agrometeorológiai vonatkozá-<br>sai.....               | 44 |
| Kaposi Ferenc: 20 éves a Zalaegerszegi Időjelző<br>Állomás.....   | 47 |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....  | 50 |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások.....  | 51 |
| Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország<br>Időjárása 1974. február, március és áp-<br>rilis havában.....   | 52 |

## TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

1974. 3. szám:

|  |    |
|--|----|
| Dr. Zách Alfréd: Dési Frigyes szolgálatunk elnöke nyugalomba vonult.....   | 57 |
| Mészárosné, Nagy Ágnes: Amit az aeroszról tudnunk kell.....  | 59 |
| Dr. Bőjti Béla: 40 éves a balatoni viharjelzés..   | 63 |
| Mezősi Miklós: Régi szélmérések nyomában a "szelkek tornyától" a szélkanálig.....  | 66 |
| Dr. Major György: A rövidhullámu napsugárzás légkörbeli elnyelésének vizsgálata felszíni és műholdas adatok alapján..... | 70 |
| Dr. Szakács Györgyné: Kovács Lajos nyugalomba vonult.....  | 73 |
| Dr. Tóth Pál: Felavatták a Központi Előrejelző Intézet új székházát.....   | 74 |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....   | 75 |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások.....   | 76 |
| Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1974. május, június és július havában.....                      | 77 |

1974. 4. szám:

|  |     |
|--|-----|
| Dr. Zách Alfréd: Egy 120 esztendő évforduló....  | 81  |
| Götz Gusztáv: A Globális Légkörkutató Program /GARP/.....  | 82  |
| Dr. Péczely György: Az ember és a hó.....  | 89  |
| Dr. Koppány György: Elfelejtje-e az időjárás a multat?.....  | 94  |
| Szerkesztőbizottság: Benkő Tibor nyugalomba vonult.....  | 99  |
| Szerkesztőbizottság: Háromszéki Gyula nyugállományba vonult.....   | 101 |
| Váradi Ferenc: Észlelőink írják.....   | 102 |
| Metzger Béla: Észlelőváltozások.....   | 103 |
| Micheller István - Váradi Ferenc: Magyarország időjárása 1974. augusztus, szeptember és október havában..... | 105 |



1975

MINDEN KEDVES

MUNKATÁRSUNKNAK

|    | Január<br>Januar<br>January   | Február<br>Februar<br>February   | Március<br>Marz<br>March              |
|----|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| V  | 5 12 19 26                    | 2 9 16 23                        | 2 9 16 23 30                          |
| H  | 6 13 20 27                    | 3 10 17 24                       | 3 10 17 24 31                         |
| K  | 7 14 21 28                    | 4 11 18 25                       | 4 11 18 25                            |
| Sz | 1 8 15 22 29                  | 5 12 19 26                       | 5 12 19 26                            |
| Cs | 2 9 16 23 30                  | 6 13 20 27                       | 6 13 20 27                            |
| P  | 3 10 17 24 31                 | 7 14 21 28                       | 7 14 21 28                            |
| Sz | 4 11 18 25                    | 1 8 15 22                        | 1 8 15 22 29                          |
|    | Április<br>April<br>April     | Május<br>Mai<br>May              | Június<br>Juni<br>June                |
| V  | 6 13 20 27                    | 4 11 18 25                       | 1 8 15 22 29                          |
| H  | 7 14 21 28                    | 5 12 19 26                       | 2 9 16 23 30                          |
| K  | 1 8 15 22 29                  | 6 13 20 27                       | 3 10 17 24                            |
| Sz | 2 9 16 23 30                  | 7 14 21 28                       | 4 11 18 25                            |
| Cs | 3 10 17 24                    | 1 8 15 22 29                     | 5 12 19 26                            |
| P  | 4 11 18 25                    | 2 9 16 23 30                     | 6 13 20 27                            |
| Sz | 5 12 19 26                    | 3 10 17 24 31                    | 7 14 21 28                            |
|    | Július<br>Juli<br>July        | Augusztus<br>August<br>August    | Szeptember<br>Szeptember<br>September |
| V  | 6 13 20 27                    | 3 10 17 24 31                    | 7 14 21 28                            |
| H  | 7 14 21 28                    | 4 11 18 25                       | 1 8 15 22 29                          |
| K  | 1 8 15 22 29                  | 5 12 19 26                       | 2 9 16 23 30                          |
| Sz | 2 9 16 23 30                  | 6 13 20 27                       | 3 10 17 24                            |
| Cs | 3 10 17 24 31                 | 7 14 21 28                       | 4 11 18 25                            |
| P  | 4 11 18 25                    | 1 8 15 22 29                     | 5 12 19 26                            |
| Sz | 5 12 19 26                    | 2 9 16 23 30                     | 6 13 20 27                            |
|    | Október<br>Október<br>October | November<br>November<br>November | December<br>Dezember<br>December      |
| V  | 5 12 19 26                    | 2 9 16 23 30                     | 7 14 21 28                            |
| H  | 6 13 20 27                    | 3 10 17 24                       | 1 8 15 22 29                          |
| K  | 7 14 21 28                    | 4 11 18 25                       | 2 9 16 23 30                          |
| Sz | 1 8 15 22 29                  | 5 12 19 26                       | 3 10 17 24 31                         |
| Cs | 2 9 16 23 30                  | 6 13 20 27                       | 4 11 18 25                            |
| P  | 3 10 17 24 31                 | 7 14 21 28                       | 5 12 19 26                            |
| Sz | 4 11 18 25                    | 1 8 15 22 29                     | 6 13 20 27                            |

KELLEMES

KARÁCSONYI

ÜNNEPEKET

ÉS

BOLDOG

ÚJ ÉVET

KIVÁN

A

LÉGKÖR

SZERKESZTŐ-

BIZOTTSÁGA

